Die Entwicklung der Atemgymnastik in der Neuzeit

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe der Hohen Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von

Heinz Lottermoser

Medizinalpraktikant, Turn- und Sportlehrer

aus Insterburg/Ostpreußen

Promotionstag 20. 12. 35.

Rostock

Druck: Adlers Erben G. m. b. H., Rats- und Universitäts-Buchdruckerei

19 35

571

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Magnus

Referent: Prof. Dr. Diepgen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die körperliche Erziehung hat bis zur Entwicklung des Sports und des Sportarztes fast ausschließlich in den Händen der Erzieher gelegen. Nur die Atemgymnastik ist immer ein Arbeitsgebiet der Leibesübungen gewesen, das Aerzte und Nichtärzte gleichmäßig beschäftigt hat.

Die Entwicklung der Atemgymnastik in neuerer Zeit — d. h. etwa seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts — macht es besonders deutlich, inwiefern die Mitarbeit des daran interessierten Arztes für den zweckvollen Aufbau der Leibesübungen fruchtbar und notwendig ist.

Es bedarf einer Begründung, von welcher Zeit ab die Entwicklung der Atemgymnastik besonderer Betrachtung für wert gehalten wird. Diese Begründung liegt darin, daß alle Lehranweisungen der Jetztzeit auf diesem Gebiet immer wieder Vorgänger zitieren, die sie angeregt, die ihnen Erfahrungen und Ratschläge übermittelt haben.

Studiert man nun rückwärts fortschreitend die Entwicklung des Schrifttums, so findet man als den Quell der Literaturflut, der tatsächlich die dargelegten Gedanken aus sich selber hervorzubringen scheint, das Buch von Schreber: „Aerztliche Zimmergymnastik". Es erschien 1855 in Leipzig. — Dann reißt der Faden der Entwicklung ab. Aeltere Autoren der Atemgymnastik werden weder von Schreber noch von anderen erwähnt. Es könnte so scheinen, als ob Dr. med. Daniel Gottlob Moritz Schreber, der Verfasser der „Aerztlichen Zimmergymnastik", „Pract. Arzt und Vorsteher der orthopädischen und heilgymnastischen Anstalt in Leipzig", die Atemgymnastik erfunden habe. Daß das nicht der Fall ist, lehren später angestellte Forschungen über die Geschichte der Atemgymnastik[1]):

---

[1]) Kirchberg, Franz: Atmungsgymnastik u. Atmungstherapie, Berlin 1913, S. 1—3. Dort auch Literatur angegeben. — Kofler, Leo: Die Kunst des Atmens, Leipzig, 1924, S. 65. — Ewer, L.: Ueber Uebung des Atems und der Stimme bei den alten Griechen u. Römern, Dtsch. med. Presse (1900). — Hughes, H.: Lehrbuch der Atemgymnastik, Wiesbaden, 1905, S. 4—7. Dort auch ausführliche Lit.-Angabe.

Atemübungen sollen in vielfältiger Form von den Priesterärzten des alten China schon um 2600 v. Chr. betrieben worden sein. Ihre Pflege soll um 500 n. Chr. bei dem Buddhistenoberpriester Tamo einen gewissen Höhepunkt erreicht haben. — In religiösen Gebräuchen der Inder um 1300 v. Chr. wird mehrmals täglich der Atem zurückgehalten, „um alle Organe des Leibes und besonders der Brust zu reinigen". Die Yogha-Philosophie kannte 840 Arten des Atmens, um die verschiedenartigsten Gemütsstimmungen zu beeinflussen. — Von Plutarch wurden planmäßige Uebungen der Stimme bei verschiedenen Krankheitszuständen empfohlen. Erysimachus kannte den Einfluß des Luftanhaltens bei Singultus. Aristoteles empfahl dasselbe, um „die inneren Organe zu erwärmen". Die gleiche Uebung wurde von den Gymnasten zur Erholung bei Ermüdung und zur Kräftigung gemacht. Bei den Griechen gab es Wettkämpfe von Schauspielern und Rednern in Stimmübungen. Griechische Aerzte benutzten ähnliche Übungen gegen schwachen Magen, Stottern, Kopfschmerz und maligne Tumoren. — Seneca preist lautes Lesen zur Bekämpfung von Stockschnupfen und Abzehrung. Von Nero ist bekannt, daß er zur Kräftigung der Stimme Atemübungen mit einem aufgelegten Sandsack betrieb. In Rom wurden Stimm- und Singübungen gegen Tobsucht, bei Katarrhen und bei Versagen der Stimme angewandt. Cicero sagt, daß die Athleten zu seufzen pflegten, als ob das zur Vermehrung der Kraft beitrüge. Auch das Lachen wurde von römischen Aerzten empfohlen. Galen benutzt das „Ausatmen, Rufen, Einatmen, Flötespielen, Singen" zur Bewegung der Unterleibseingeweide und Stärkung der Brust- und Bauchmuskulatur. Galen heilt einen Knaben mit verbildetem Brustkorb durch Armbewegungen, Singübungen und Anhalten des Atems.

In einem Bericht über „Arzt und Leibesübungen in Mittelalter und Renaissance" sagt Artelt[1]): „Die Anschauung, daß Rufen und Singen die Brust kräftige, hat sich von der Antike bis in die Neuzeit erhalten." Bei dem ausgesprochen spielbetonten Charakter der Leibesübungen im Mittelalter erscheint es nicht verwunderlich, wenn von einer planmäßigen Pflege der Atemtätigkeit allerdings nichts bekannt ist. — Der Orthopäde Andry weist 1744 darauf hin, daß durch die mechanische Behinderung der Atmung durch das Wickeln der Kinder und durch die enge Kleidung der Erwachsenen gesundheitliche Schäden entstünden und daß das Schreien der Kinder durchaus nützlich für die Entwicklung sei[2]). — Die nächste Erwähnung der Bedeutung der Uebung der Atemtätigkeit finden wir dann erst bei Schreber.

Da also von einer ausgebildeten Atemgymnastik im Mittelalter und Renaissancezeitalter nichts festzustellen ist, andererseits eine direkte Ueberlieferung der Atemgymnastik des Altertums auf die Neuzeit für uns nicht sichtbar ist, da aber alle neuzeitlichen Arbeiten letzten Endes auf Schreber zurückgehen, so besteht wohl die Berechtigung, nur die Art der Atemgymnastik von der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis jetzt als historisch verknüpft anzusehen.

---

[1]) s. Lit.-Verz. — Herrn Dr. Artelt vom Inst. f. Geschichte der Medizin in Berlin sei an dieser Stelle für seine ausführliche Beratung in Fragen der historischen Arbeitsweise mein besonderer Dank gesagt. — L.

[2]) Kirchberg: l. c., S. 3.

In einer anderen Art ist allerdings die zeitliche Bedingtheit der Arbeit Schrebers deutlich. Aus der Beschreibung seiner gymnastischen Uebungen — auch der a t e m gymnastischen — ergibt sich die nahe Verwandtschaft mit dem Jahn'schen Turnen und der Gymnastik Guths-Muths': „Der Kopf beschreibt von rechts nach links und ebenso von links nach rechts eine trichterförmige Kreisbewegung, den Kreis so umfänglich machend, als das Halsgelenk erlaubt. Man halte dabei den übrigen Körper unveränderlich fest in seiner Stellung." — „Kopfwenden — 6, 8, 10 mal nach jeder Seite." — „Schulterheben — 30, 40, 50 mal. Die Schultern beider Seiten werden gleichzeitig so kräftig und so hoch als möglich gehoben. Das Herabgehen derselben muß sanft geschehen . . ."[1]) Diese einfachen Bewegungen der einzelnen Körperteile in fortschreitender Folge vom Kopf bis zu den Füßen finden wir im deutschen Turnen von den Anfängen bis zu den Kasernenhof- und Schul-Freiübungen der Vorkriegszeit. — Das Beispiel der letzten Uebung des Schulterhebens zeigt auch zugleich, in welcher Art gymnastische Uebungen zu a t e m gymnastischen Uebungen werden. „Da hiebei diejenigen Muskeln tätig sind, welche nebst der Schulterhebung direct und indirect die Hebung der oberen Rippen bewirken, so empfiehlt sich diese Bewegung zur Lüftung des oberen Brusthöhlenraumes bei beginnender Lungentuberculose, die bekanntlich zuerst die Spitzen der Lunge zu befallen pflegt."[2]) B e i S c h r e b e r i s t A t e m g y m n a s t i k g l e i c h G y m n a s t i k **zur Ausbildung** d e r A t e m t ä t i g k e i t.

Dabei kennt er keine r e i n e n Atemübungen, in denen nur der V o r g a n g der Atmung den Uebungsstoff darstellt, sondern betrachtet als A t e m ü b u n g e n die Gesamtheit derjenigen gymnastischen Uebungen, von denen er eine besondere E i n w i r k u n g a u f d i e A t m u n g erwartet.

Allerdings weist er in den allgemeinen Regeln für die Ausführung der Gymnastik darauf hin, daß man in den Pausen zwischen den gymnastischen Uebungen auf ruhige und tiefe Atmung achten solle. Dabei aber: „Die Arme leicht in die Hüften einzustemmen, denn so wird die Atmungsbewegung durch Verringerung der Schulterlast möglichst begünstigt."[3]) „Es ist dies eine der wichtigsten und wohlthätigsten (bei muskelthätigen Menschen allerdings schon unwillkührlich geschehenden) Körper-

---

[1]) Zit. nach Schreber: Aerztliche Zimmergymnastik, Leipzig 1855, S. 37 ff.
[2]) S c h r e b e r, l. c., S. 39.
[3]) S c h r e b e r, l. c., S. 31.

bewegungen, weil dadurch die Ausbildung, Frei- und Gesunderhaltung der Lungen, sowie die Belebung und Freimachung des ganzen Blutumlaufs (insbesondere auch des Unterleibsblutumlaufs) direct und wesentlich gefördert wird. Die Gewohnheit, täglich eine Reihe ganzer voller Atemzüge zu nehmen (was auch recht füglich auf Spaziergängen bei reiner, schöner Luft geschehen kann) ist daher besonders bewegungsarmen Menschen dringend anzuempfehlen."[1]) — Diese Anschauung Schrebers über die Bedeutung der Tiefatmung wird deshalb an dieser Stelle so ausführlich hervorgehoben, weil sie in allen späteren Atemschulen bis in die Gegenwart hinein in ähnlicher Form, wenn auch in wechselnder Stärke vorhanden ist. — Da diese Art der Atemausbildung von allen andern Atemübungen durch das völlige Weglassen von Rumpf- und Gliederbewegungen gekennzeichnet ist — eine Gymnastik der Atmung durch r e i n e Atembewegungen ist, kann sie als „R e i n e A t e m g y m n a s t i k" bezeichnet werden. Im Vergleich dazu kann die automatische Tiefatmung nach körperlicher Anstrengung, die infolge des Kohlensäurereizes vom Atemzentrum her reflektorisch ausgelöst wird, mit Entlehnung des Schreber'schen Ausdrucks „U n w i l l k ü r l i c h e A t e m g y m n a s t i k" genannt werden. — Eine dritte und die bei Schreber allein ausgearbeitete Gruppe der Atemübungen bestünde dann aus Freiübungen der alten turnerischen Art mit Wirkung auf die Atemtätigkeit, wegen der Ableitung vom deutschen Turnen und zur Kennzeichnung gegenüber den beiden ersten Gruppen hier als „T u r n e r i s c h e A t e m g y m n a s t i k" oder „A t m u n g s t u r n e n" bezeichnet.

Zu diesem „Atmungsturnen" gehören bei Schreber außer der oben beschriebenen Uebung des Schulterhebens noch folgende Uebungen:

„Armkreisen: Die wesentliche Wirkung besteht in Freimachung des Schultergelenkes und in Kräftigung der Atmungsbewegung, wobei auch die zugleich erfolgende Ausweitung des Brustkorbes mit in Anschlag zu bringen ist." „. . . bei Asthma, bei Lungentuberculose — kurz, überall da, wo Verbesserung des Atmungsprocesses zu den Heilaufgaben gehört, ist diese Bewegung entschieden nutzreich."[2]) — „Armheben seitwärts." „Die Seitenteile des Brust-

---

Anm.: Allerdings begreift das Wort „Turnen" in sich ja h e u t e einen Stil der Leibesübungen, der weit über das Gebiet der „Freiübung" hinausgeht. Historisch gesehen kann immerhin die Bezeichnung der „turnerischen" Atemgymnastik als Nachfolger der turnerischen Gymnastik, der sie offenbar doch ist, als berechtigt und verständlich angesehen werden.

[1]) S c h r e b e r, l. c., S. 31/32.
[2]) l. c., S. 40.

korbes und die unteren Zwischenrippenräume werden dadurch auf mechanische Weise besonders stark geweitet. Daher ebenfalls die Bewegung des Atmens vervollständigend, namentlich bei Asthma und seitlichen Anheftungen der Lungenhaut (nach Entzündungen) anwendbar."[1])

Am Ende der Beschreibung von Ausführung und Wirkungsweise der einzelnen gymnastischen Uebungen gibt Schreber eine Zusammenstellung seiner Uebungen für verschiedene Wirkungsgebiete, so auch eine „Vorschrift zur Beförderung und Vervollständigung des Athmens"[2]) und führt außer den eben genannten noch verschiedene Armbewegungen an, bei denen durch passiven Muskelzug vom Schultergürtel her der Brustkorb erweitert wird, oder Rumpfübungen, bei denen durch Streckung oder Beugung die Gestalt des Brustkorbes verändert wird. Diese Bewegungen des Brustkorbes sollen die Atemtätigkeit befördern. Bei Ausführung dieser Uebungen wird zum Teil ein gleichzeitiges, dem Bewegungsablauf angepaßtes Tiefatmen verordnet, wie es auch bei den allgemeinen Regeln für die „Aerztliche Zimmergymnastik"[3]) empfohlen wird.

Die Uebungen zur „Beförderung und Vervollständigung des Athmens" seien kurz genannt:

„Ellbögen zurück", d. h.: Hüften fest, vorführen und zurücknehmen der Ellbögen mit gleichzeitigem Ausatmen (vor) und Einatmen (zurück).

„Hände hinten geschlossen." „Bei vollkommen gestrecktem Rücken werden die Hände auf der Rückseite des Körpers fest geschlossen und die Arme bis zum völligen Durchdrücken der Ellbögen gestreckt." Streckung = Ausatmung. Beugung = Einatmung. — Erstrebte Wirkung: „. . . die vordere Brustwand mechanisch geweitet. Atmung befördernd." „. . und gegen die meisten Arten von chronischem Asthma."[4])

„Ungleichseitiges Tiefatmen." Rechte Hand in hohem Hüftstütz, linke Hand auf dem Kopf. Rumpfbeugen rechts seitwärts = Einatmen. Aufrichten = Ausatmen. — Erstrebte Wirkung: Behinderung der Bewegung der rechten und Beförderung der der linken Lunge[5]). (Anm.: Die nicht nach dem Original ausdrücklich zitierten Uebungsbeschreibungen werden im knappen Ausdruck der heutigen „Turnsprache" gegeben.)

„Armstoßen nach außen."[6])

„Armstoßen nach oben."[7])

„Auseinanderschlagen der Arme, wobei „bald die vordere, bald die hintere Wand des Brustkorbes mechanisch geweitet wird. Daher atmungsbefördernd, bei Asthma, Lungentuberkulose und Lungenhautverwachsungen anwendbar."[8]).

---

[1]) l. c. S. 41/42.
[2]) l. c. S. 83.
[3]) s. Anm. Nr. 6, S. 5.
[4]) l. c., S. 42.
[5]) l. c., S. 42.
[6]) l. c., S. 44.
[7]) l. c., S. 44.
[8]) l. c., S. 46.

„Rumpfkreisen". Bei Vorwärtsbewegung Ausatmen, bei Rückwärtsbewegung Einatmen.[1])

„Stabkreisen". Rückwärts = Einatmen. Vorwärts = Ausatmen. „ . . .sowie zur Vervollständigung des Atmungsprozesses."[2])

Interessant ist die Art der Ableitung der Wirkung der Atemübungen bei Schreber, die sich völlig aus der Ueberlegung der Bewegungsmechanik ergibt: Heben des Schultergürtels zieht die Rippen empor — Rückwärtsführen der Arme weitet vorn die Brust durch Zug des m. pect. maj. et min. und des m. serrat. ant. — Seitbeugen des Rumpfes drückt die eine Lunge zusammen und dehnt die andere aus. —

Eine empirische Zusammenfassung der Heilerfolge spielt bei der Angabe der erstrebten Wirkung anscheinend keine Rolle, obwohl man bei dem „Pract. Arzte und Vorsteher der orthopädischen und heilgymnastischen Anstalt" doch wohl eine reiche persönliche Erfahrung annehmen darf. —

Exakte Nachweise der Wirkung von Atemübungen werden nicht erwähnt.

Will man nun die Entwicklung der Atemgymnastik weiter betrachten, so scheinen zwei Dinge am wichtigsten zu sein: die Technik der Atemgymnastik und ihre Wirkung.

Die Beschreibung der Technik der Atemgymnastik beginnt in jeder Schule von Schreber bis heute mit den allgemeinen Regeln:

Schreber: „Man entferne vorher alle beengenden Kleidungsstücke, namentlich an Hals, Brust und Unterleib."[3]) Dieser Grundsatz erscheint im Hinblick auf die alten Anschauungen Andry's über die Wirkung beengender Kleidung auf die Atmung selbstverständlich und ist allgemein bis heute gültig. Kirchberg erweitert diese Forderung dahin, daß man bei völlig entkleidetem Körper die Atembewegungen besser beobachten könne, daß also bei entsprechenden äußeren Umständen am besten die Kleidung ganz abgelegt wird.[4])

Als Tageszeit für alle gymnastischen Uebungen wird die Zeit vor den Mahlzeiten, frühestens aber zwei Stunden nach einer Mahlzeit als geeignet angesehen. Schreber macht auch für atemgymnastische Uebungen keine Ausnahme[5]). Diese Regel wird

[1]) l. c., S. 52.
[2]) l. c., S. 64.
[3]) l. c., S. 30.
[4]) Kirchberg, l. c., S. 63.
[5]) Schreber, l. c., S. 30.

beibehalten, soweit Atemgymnastik mit dem alleinigen Zweck der Ausbildung der Atemtätigkeit geübt wird, weil bei gefülltem Magen die Ausgiebigkeit der Atembewegungen behindert sei. Von Hofbauer wird jedoch darauf hingewiesen, daß bei verzögerter Magenentleerung Tiefatemübungen infolge der mechanischen Wirkung der Zwerchfellbewegungen auf den Bauchinhalt die Magenentleerung fördern[1]). — Kirchberg führt als Beispiel für die Wirkung der Atembewegungen auf den Bauchinhalt die einfache Erfahrung an, daß die durch reflektorische Splanchnikushyperaemie und dementsprechende relative Hirnanaemie nach reichlichen Mahlzeiten entstehende Müdigkeit durch wenige tiefe Atemzüge für kurze Zeit behoben werden kann, weil rein mechanisch mehr Blut aus den Abdominalvenen nach dem Thoraxraum, also nach dem Herzen zu abgesaugt wird, wodurch das Schlagvolumen erhöht und so das Arteriengebiet — also auch das Gehirn — wieder besser mit Blut versorgt wird[2]). Er hält also Atemgymnastik bei vollem Magen bei entsprechender Indikation für angebracht.

Es gilt daher j e t z t wohl die Schreber'sche Z e i t für Vornahme von Atemübungen mit der von Hofbauer angeregten Einschränkung: Atemübungen sollen im allgemeinen möglichst vor den Mahlzeiten und nicht mit vollem Magen vorgenommen werden, wenn nicht eine entsprechende Indikation eine andere Zeit vorschreibt.

Uebrigens kommt in Schreber's „Aerztlicher Zimmergymnastik" vielleicht doch die Atemgymnastik insofern etwas zu kurz, als es im Rahmen dieses Themas nicht möglich ist, für die Ausführung der Atemübungen eine besondere allgemeine Anweisung zu geben. So wird z. B. die besondere Auswahl der gymnastischen Uebungen bei gewissen besonderen Indikationen nur angedeutet. Bei Besprechung der „Modifikation" der Gymnastik nennt er als Beispiel für die bei Schwangerschaft erlaubten Leibesübungen das Spazierengehen, ohne auf Vollständigkeit seiner Angaben in diesem Einzelfalle Wert zu legen. Obwohl ein ausdrücklicher Hinweis darauf bei Schreber nicht zu finden ist, kann aus seiner sonstigen Einstellung nicht geschlossen werden, daß er Atemübungen in der Schwangerschaft ablehnt. — Nach der heute geltenden Ansicht über die Ausübung von Leibesübungen

---

[1]) H o f b a u e r, Ludwig: Atmungspathlogie u. -therapie Berlin 1921 S. 294 u. 324.

[2]) K i r c h b e r g: l. c. S. 46.

in der Zeit der Gravidität kann man jede Art der Atemgymnastik als erlaubt ansehen.[1])

Ueberhaupt hat die für die Anwendung in der Hand des Arztes sehr wichtige Frage der Indikation und Contraindikation der Atemgymnastik bisher keine Entwicklung durchgemacht. Der Grund dafür liegt darin, daß die Contraindikation aus allgemeiner pathologisch-physiologischer Erwägung gestellt wird, ohne daß verwertbare Erfahrungen darüber vorliegen. So findet sich z. B. in dem großen Schrifttum über die Atemgymnastik bei der Behandlung der Lungentuberkulose keine einzige Stimme, die über eine bei Atemübungen entstandene Verschlimmerung berichtet, während die Erfahrungen mit Atemgymnastik bei Tuberkulösen im allgemeinen durchaus zahlreich sind[2]). Wohl keine andere Erkrankung ist so vielfach mit Atemgymnastik behandelt worden.

Was aber im Hinblick auf eine Entwicklungsmöglichkeit, auf eine Ausarbeitung der Indikations- und besonders der Contraindikationsstellung wichtig erscheinen muß, ist die Art und Weise, wie man dazu kommt. Da gibt es bisher nur einen Weg, den der allgemeinen, pathologisch-physiologischen Ueberlegung. Und diese Ueberlegungen sind heute im wesentlichen die gleichen wie vor achtundsiebzig Jahren bei Schrebers „Zimmergymnastik": „ . . . bedarf es wohl kaum der Erwähnung, daß sie bei allen bedeutenderen entzündlichen und fieberhaften Zuständen im allgemeinen gänzlich zu meiden sind[3])" (von mir gesperrt. — L.). Wenn wir nun diesen Grundsatz bei dem Anwendungsgebiet der Lungentuberkulose betrachten, so finden wir ihn überall aufrecht erhalten. Schröder erlaubt Atemübungen erst dann, wenn vier bis fünf Stunden täglicher Spaziergang ohne Krankheitserscheinungen und ohne Ermüdung ertragen werden[4]). R. Hirsch wendet Atemübungen bei Lungentuberkulose erst an,

---

[1]) Moses-Rothstein: Sport u. Schwangerschaft, Fortschr. d. Med. 1932, S. 352. Kirchberg, Franz: Massage u. Gymnastik in Schwangerschaft und Wochenbett, Berlin 1911. — L. Seitz: in Stoeckel, Walter: Lehrbuch der Geburtshilfe, Jena 1930, S. 173. — Profé, A. (Charlottenburg, Savignyplatz 3): Mündliche Mitteilung.

[2]) s. Literaturverzeichnis: Bicking, Hofbauer, Jawein, Klauber, Neitzert, Rubel, Saul, Schröder, Siegfried, Simon-Aprath, Sylvan, Winkler. — Hofbauer, l. c. S. 315.

[3]) Schreber, l. c. S. 29.

[4]) Schröder, H., im Handbuch der Tuberkulose von Brauer-Schröder-Blumenfeldt, 3. Aufl., Leipzig 1923, Bd. 2, S. 16.

„wenn der Krankheitsprozeß vernarbt ist." — Siegfried zitiert nach Brauers Handbuch der Tuberkulose als Indikation für seine Atemübungen bei Tuberkulose, „wenn sich der Kranke vom Gesunden kaum noch unterscheidet", wenn „es nichts mehr auszuwerfen gibt." Diese allgemeinen Vorschriften über das Verbot von Atemübungen bei Zeichen von Aktivität werden eingehend von Ulrici bei Besprechung der allgemeinen Schonung festgelegt: Fieber — Nachtschweiße — Neigung zu Zirkulationsstörungen (Herzlabilität, Arbeitsdyspnoe) — Appetitlosigkeit — Gewichtsabnahme — Mattigkeit — allgemeine Unlustgefühle — Abweichungen im Blutbild — beschleunigte Senkung — Lungenblutungen — Ausbreitung von physikalischen und röntgenologischen Herdsymptomen (im Verlauf von Monaten!)[1]). — Im Gegensatz dazu berichtet Lohfeldt über „unzweifelhafte Erfolge von Atemübungen" zur Stillung des Hustens, Beseitigung der Temperaturerhöhungen . . . und schließlich auch zur Beseitigung des positiven Bazillenbefundes"[2]), wobei er also offenbar die geschilderte Grenzziehung durchbrochen hat. Hughes empfiehlt bei Blutungen, „da sie in der Regel aus den oberen Partien der Lunge stammen", Zwerchfellatmen, weil er glaubt, daß dabei „vorwiegend die unteren Lungenteile bewegt, die oberen aber geschont werden[3]).— Sylvan macht Atemübungen bei Fieber und offener Tuberkulose[4]).

Diese Ansichten, als ein kurzer Ausschnitt aus einer lebhaften, jahrelangen Diskussion hier zitiert, geben ein Bild davon, wie wenig die Erwägung pathologisch-physiologischer Vorgänge allein diese Frage zu entscheiden vermag. Obwohl die Beurteilung eines eindeutigen Erfolges oder Schadens bei der Behandlung der Lungentuberkulose bekanntlich außerordentlich schwierig ist, müssen wir doch noch heute mit dieser Unvollkommenheit vorlieb nehmen und eine weitere Entwicklung der Empirie überlassen.

Unter den Werken über die Atemgymnastik finden wir zum ersten Male eine Beachtung der Gegenanzeigen bei Hughes[5]). Diese Vorschriften sind jedoch so allgemein gefaßt, daß sie eine weitgehende Abwandlung im Einzelfall gestatten. Sie entspringen der Grundanschauung, die wir später bei August Bier am klarsten

---

[1]) Ulrici, H.: Lungen- und Kehlkopftuberkulose, Berlin 1924, S. 131 ff.
[2]) Lohfeldt, zit. nach Siegfried (Anm. 29).
[3]) Hughes, H.: l. c. S. 206.
[4]) F. Sylvan: Heilung der Lungentbk. durch Leibesübungen, Berlin 1930, S. 45 u. S. 20 ff.
[5]) l. c. S. 204.

herausgebracht finden, daß die gymnastische Behandlung als Reiztherapie aufzufassen sei[1]). — „Die akuten Entzündungen bedürfen der Ruhe, die chronischen hingegen der Anregung". „Dem Arzte fällt die schwere Aufgabe zu, den Wendepunkt der Krankheit vom akuten zum chronischen Verlauf zu erkennen und den allmählichen Uebergang von der Schonung zur Uebung einzuleiten." „Demnach sollen weitaus die meisten chronischen Leiden mit Atemgymnastik behandelt werden" (Hughes)[2]). Er warnt dann davor noch besonders, bei starkem Hustenreiz kräftig atmen zu lassen, weil dadurch ein Hustenanfall ausgelöst werden könnte. Auch „. . .muß man bei nervösem Asthma vorsichtig sein, um keinen Anfall zu verursachen". Als besonders gefährlich außer bei entzündlichen Erkrankungen werden die Atemübungen noch bezeichnet bei Verfettung oder Verkalkung der Gefäße, Thrombose, Embolie, Kolikanfällen, Blutungen[3]).

Bei den zunehmenden Erfahrungen der späteren Jahre scheint im allgemeinen das Ergebnis vorzuherrschen, daß man bei einiger Vorsicht in der Ausführung der Atemübungen mit der Grenzziehung gegenüber den Gegenindikationen nicht allzu engherzig sein soll. Am allgemeinsten wird dieser Standpunkt in der Tuberkuloseliteratur vertreten[4]).

Am eingehendsten ist das Problem der Schädigungen durch Atemübungen zuletzt von Hofbauer behandelt worden, der jedoch auch die Ueberlegung entscheiden läßt und keine eigenen Erfahrungen bringt[5]). Die schon bei Hughes erwähnten Beispiele[6]) werden im einzelnen begründet. Danach müssen wir heute folgende Contraindikationen für Atemgymnastik gelten lassen:

Akute Entzündungen.
Blutungen.
Verletzungen (Spontanpneumothorax!).
Koliken.
Thrombose, Embolie.
Aneurysma.
Ansammlung von Toxinen: Bronchiektasien, Lungengangrän, Kavernen.

---

[1]) Mündliche Mitteilung.
[2]) l. c. S. 205.
[3]) Hughes, l. c. S. 206/7.
[4]) s. z. B. o. S. 11—12.
[5]) Hofbauer, l. c. S. 303.
[6]) s. Anm. Nr. 41.

(Diese Stoffe sollen nicht durch Zirkulationsbeschleunigung, sondern durch Expectoration abtransportiert werden.)

Unter den allgemeinen Forderungen als Voraussetzung für die Atemgymnastik spielt die der „guten" Luft eine große Rolle wobei die Forderungen denen der allgemeinen Hygiene entsprechen.

Die idealen Bedingungen, die für die Beschaffenheit der Luft gefordert werden müssen, werden mehrfach breit erörtert[1]). Dann aber wird die Einschränkung gemacht, daß man bei weniger günstigen Verhältnissen diese Forderung nicht immer erfüllen könne und daß man sich dann bescheiden müsse. Genaue Darlegungen über die erlaubte Schwankungsbreite der einzelnen Bedingungen sind in der Literatur der Atemgymnastik nicht aufzufinden. Es gilt daher bis heute in der Praxis der Maßstab des subjektiven Empfindens des Therapeuten und des Patienten, — Schädigungen durch „schlechte" Luft bei Atemübungen sind nicht bekannt.

Der Beschaffenheit der Luft wurde zum Teil besonderer Wert zugemessen von Aerzten und Gymnastiklehrern, die den gesteigerten Gaswechsel der Lungen als das besonders wirksame Agens der Atemgymnastik ansahen. Diese Anschauung finden wir zuerst bei Bicking — 1872: „Die beschränkte Funktion des Blutes hat durch die unvollkommene Entkohlung des Blutes auf die ganze Organisation den größten Einfluß." Bicking empfiehlt Atemübungen bei Fettsucht, weil er meint, daß durch vermehrte Sauerstoffzufuhr der Stoffwechsel gesteigert würde. — Auch M. Faure und C. Reymond halten die Sauerstoffaufnahme für das wichtigste Geschehen bei der Ausbildung der Atmung und vergleichen in bezug auf die Wirkung die Atemgymnastik mit der Diättherapie[2]). — Nothmann will u. a. durch Atemübungen die Ausscheidungsfunktion der Lunge heben. — Diese Anschauungen stehen in einem offenbaren Gegensatz zu Schreber, der die Pausen zwischen den Uebungen dazu benutzt, daß Atmung und Herzschlag zur Ruhe kommen, d. h. daß der Sauerstoffbedarf gedeckt wird. — Nach dem heutigen Stand der Physiologie ist die Erreichung eines gesteigerten Sauerstoff-Verbrauchs bei Tiefatmung nicht anzunehmen. Nach Landois-Rosemann (1923) wird bei Atmung in sauerstoffreicheren Gasgemischen zwar Sauerstoff in der

---

[1]) z. B. bei Th. Huperz: Die Lungengymnastik. Bln. 1885, S. 28 ff. — Schreber, l. c. S. 17. — Kirchberg, Atmungsgymnastik u. Atmungstherapie, Berlin 1913, S. 32/33. Hofbauer, Atmungspathologie u. -therapie, Berlin 1921, S. 245.

[2]) ref. i. Fschr. d. Med. XXIV. (1906), S. 24, 5.

Residualluft und im Blut gespeichert, jedoch nicht dem Stoffwechsel zugeführt. „Dabei bleibt die Menge des vom Körper verbrauchten Sauerstoffs und der ausgeatmeten Kohlensäure ganz unverändert." „Zahl und Tiefe der Atemzüge haben auf den Verbrauch von O_2 und die Bildung von CO_2, also auf die Verbrennungsvorgänge im Körper keinen Einfluß." „Sowohl eine Vermehrung der Zahl der Atemzüge bei gleichbleibender Tiefe wie eine Vertiefung derselben bei gleichbleibender Zahl haben eine absolute Zunahme der CO_2-Ausgabe zur Folge; der prozentische Gehalt der Ausatmungsluft an CO_2 ist dabei jedoch vermindert." Diese vermehrte CO_2-Ausscheidung aus dem Blut bei Hyperventilation führt zu den bekannten alkalotischen Anfällen bei Spasmophilie, Epilepsie etc. Es erscheint daher nicht angebracht, die chemische Regulation durch die Atemtätigkeit über das Maß, das vom Atemzentrum reflektorisch gegeben wird, zu steigern.

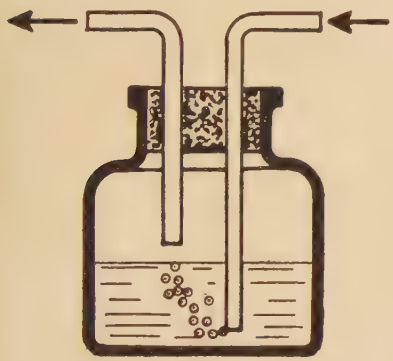
In Erkenntnis dieser Verhältnisse weist Kirchberg darauf hin, daß man sich die Wirkung der Atembewegungen auf den Körper vorwiegend physikalisch erklären müsse und daß außerdem das Training der dabei beteiligten Organe, der Muskulatur, der passiven Bewegungselemente (Elastizität) und der Innervation, eine steigende Verbesserung der Atemfunktion herbeiführe. — Vor allem von Hofbauer wurde darauf aufmerksam gemacht, daß die willkürliche Beherrschung der Atembewegungen geübt werden könnte. Er berichtet, daß durch planmäßige Uebungen Asthmatiker soweit gebracht wurden, daß sie in der maximalen Inspirationsstellung des Anfalls die willkürliche Aus- und Einatmung zur Stillung des Lufthungers ausführen konnten.

Eine historische Betrachtung über die Auffassungen von der Wirkungsart der Atemgymnastik muß sich auf obige Erörterung der Gaswechselfrage beschränken, weil in allen übrigen Punkten die einzigen darüber berichtenden Autoren Hofbauer und Kirchberg gleichzeitig gearbeitet haben. Bei beiden wird die Wirkung der Atemgymnastik bei verschiedenen Erkrankungen und bei verschiedener Anwendungsweise nach physiologischen Gesichtspunkten und an Hand von Erfahrungen dargestellt. Eine selbständige Kritik dieser Arbeiten kann nicht im Rahmen einer historischen Betrachtung liegen.

Ein um so mannigfaltigeres Bild zeigt sich bei der Entwicklung der Technik der Atemgymnastik.

Meinungsverschiedenheiten bestehen schon in der Frage. Mund- oder Nasenatmung?

Meist begnügt man sich mit der Feststellung, daß die Nasenatmung die natürlichere sei und daß die Luft in der Nase besser vorbereitet würde als bei der Mundatmung. Schreber erscheint diese Tatsache wohl so selbstverständlich, daß er sie mit keinem Wort erwähnt. Bei den Zeichnungen zu seinen Uebungen ist der Mund immer geschlossen dargestellt. Bicking — 1872 — legt ausgesprochenen Wert darauf, daß nur durch die Nase geatmet wird. Mundatmung erlaubt er nur bei Anwendung seiner Atemflasche, die, nach dem Prinzip der sog. Spritzflasche der chemischen Laboratorien gebaut, durch das Geräusch der Luftblasen im Wasser eine leichte Kontrolle der Gleichmäßigkeit der Ein- und Ausatmung erlaubt. Auf etwaige Nachteile der Atmung durch den Mund geht er nicht ein. — Die Vorteile der „natürlichen" Einatmung durch die Nase erscheinen so offenbar, daß die Einatmung durch den Mund bei Huperz, Kofler, Dettweiler, Schröder, Hughes, Michalsky, Winkelmann, Ide, Hofbauer und sogar in ausgesprochen modernster Gymnastik bei Surén als verboten gilt[1]). Diese These wird zuerst von seiten der Gesangschulen angezweifelt, weil die alleinige Einatmung durch die Nase beim Singen für unmöglich gehalten wird. Um Schädigungen bei Einatmung durch den Mund zu verhüten, stellt Gutzmann die Regel auf: „singe und sprich niemals in zu kalter, trockener und staubiger Luft!" — Kofler hält die rasche Einatmung durch die Nase beim Singen für erlernbar, steht allerdings mit dieser Ansicht unter den Gesanglehrern durchaus vereinzelt da. Durch die Notwendigkeit rascher Einatmung beim Singen wird die Frage der Mund- oder Nasenatmung bei Atemübungen ernsthaft zur Diskussion gestellt. Alexander weist zuerst darauf hin, daß Nasenatmung zwar im allgemeinen richtiger,



[1]) Dettweiler, zit. bei Schröder im Hdb. der Tbc. von Brauer-Schröder-Blumenfeld, 3. Aufl., Leipzig 1923, Bd. 2, S. 16. — Hofbauer: M. m. W. XXV (1921), 768.

bei körperlicher Anstrengung aber manchmal nicht ausreichend sei. Er vertritt den Standpunkt, daß die Atmung durch den Mund in diesem Falle nicht absolut zu verwerfen sei, da der Mund ja die Funktion der Nase in bezug auf die Vorbereitung der Einatmungsluft im Prinzip und bis zu einem gewissen Grade ersetzen könne. Die Vorwärmung würde bei körperlicher Arbeit durch Beschleunigung der Zirkulation und Erhöhung der Körperwärme erleichtert, die Anfeuchtung durch Vermehrung von Schleim- und Speichelsekretion verbessert. Dieser Ersatz wird von Alexander bis zu dem Zeitpunkt für genügend gehalten, wo ein „Unlustgefühl im Rachen" auftritt. — Exaktere Angaben darüber macht Weleminski[1]). Indem er die Funktionstüchtigkeit von Mundhöhle und Nase in bezug auf die Vorbereitung der Einatmungsluft vergleicht, meint er als Rhinologe, daß „alle bisherigen Versuche, die Vorzüge der reinen Nasenatmung theoretisch zu bergünden, als gescheitert zu betrachten" sind. „Es ist aber nicht einzusehen, warum die Mundhöhle nicht den gleichen Dienst (Zurückhalten von Staub etc.) leisten sollte, da sie doch hinsichtlich ihrer Abwehrkräfte der Nase sicher nicht nachsteht." In bezug auf die Staubfilterung durch die Nase führt er an, „daß alle Versuche, bei denen es gelang, eine experimentelle Inhalationstuberkulose zu erzeugen, an Tieren mit unbehinderter Nasenatmung vorgenommen wurden." Weleminski erzählt aus seiner fachärztlichen Praxis von einer jungen Frau, die von Kindheit an eine fast völlige Atresie beider Choanen hatte, aber niemals irgendwelche, etwa auf Mundatmung zurückzuführende Beschwerden hatte, bis sie auffallenderweise nach operativer Eröffnung der Nase unter häufigen Rachen- und Nasenkatarrhen litt. Er meint auch, daß die Anpassungsfähigkeit der Schleimhäute so groß sei, „daß bei Tracheotomierten keineswegs eine Austrocknung der Bronchialschleimhaut zu konstatieren ist." — Besonders wertvoll sind für uns die Messungen, die er in bezug auf die Vorwärmung der Luft anstellt. Und zwar mißt er die Temperatur der Einatmungsluft am Kehlkopfeingang bei Nasen- und Mundatmung und kommt zu dem sehr interessanten Resultat, „daß die Inspirationsluft bei Mundatmung eine um 2—3 Grad niedrigere Temperatur hat als bei nasaler", und zwar ist die Temperatur der Inspirationsluft am Kehlkopfeingang abhängig von der Außentemperatur.

---

[1]) s. Lit.-Verz.

Außenluft:	Inspirationsluft:
+ 18 Grad	+ 28 Grad
+ 2 „	+ 21 „
— 8 „	+ 17 „

Die Fragestellung im Vergleich von Mund- und Nasenatmung in bezug auf die Erwärmung der Luft müßte für uns also lauten: Von welcher Außentemperatur ab ist die Erwärmung der Luft bei Mundatmung ungenügend?

Außerdem ist es natürlich ein Unterschied, ob rasch oder langsam eingeatmet wird. Wenn eine zu geringe Vorwärmung der Einatmungsluft zu befürchten ist, so geschieht das doch aus dem Grunde, weil eine zu starke Abkühlung der Schleimhäute zu Katarrhen führen könnte. Nun besteht aber die Beobachtung, daß bei der Freiluftbehandlung der Tuberkulose und der Erkältungskrankheiten im Kindesalter Katarrhe der Luftwege viel seltener als bei anderen Patienten vorkommen, obwohl ein Teil dieser Patienten gelegentlich achtlos durch den Mund atmet[1]). Demgegenüber besteht die unzweifelhafte Erfahrung, daß Sprechen bei kaltem Wind und r a s c h e s Einatmen durch den Mund z. B. beim Waldlauf im Winter Katarrhe hervorruft[2]).

Schließlich muß aus alltäglicher Erfahrung noch darauf hingewiesen werden, daß bei niedriger Lufttemperatur u n d rascher Einatmung die D a u e r der Mundatmung von Bedeutung ist. — Exakte Maßstäbe für die Anpassungsfähigkeit des Körpers an diese Verhältnisse liegen bis jetzt nicht vor. —

Die in zahlreichen Arbeiten bisher besprochenen Schädigungen der Mundatmung sind auf die Atemgymnastik nicht übertragbar, da es sich bei diesen Aufstellungen um die Einflüsse d a u e r n d e r Mundatmung handelt[3]).

Eine besondere Verwertung f ü r die Atemgymnastik findet die Mundatmung bei Kirchberg. Er meint, daß ein Gefühl plötzlicher Mattigkeit bei manchen Anfängern der Atemgymnastik dadurch entstünde, daß bei rascher und kräftiger Einatmungsbewegung der negative Innendruck im Brustraum weniger schnell ausgeglichen würde, wenn die Luft durch den engen Nasenraum, schneller aber, wenn sie durch den geöffneten Mund einströmt. In diesem Moment der starken Druckdifferenz Thorax: Außendruck

[1]) Eigene Beobachtung.
[2]) Eigene Beobachtung.
[3]) Ausführliche Zusammenfassung bei S a m s o n: D. Mschr. f. Zahnhlkd. XXXII (1914), 124.

würde durch Ansaugen von Blut aus dem Venengebiet eine relative Hirnanaemie erzeugt, die sich in dieser Mattigkeit äußert. Kirchberg glaubt nun die Beobachtung gemacht zu haben, daß diese Erscheinung fortfällt, wenn man durch den geöffneten Mund die Luft rascher als bei reiner Nasenatmung den großen Druckunterschied ausgleichen läßt. Kirchberg rät daher jedem Anfänger, zunächst mit halboffenem Munde zu atmen — entsprechende Beschaffenheit der Luft vorausgesetzt.

Wenn also nun aus der Besprechung der Mund- oder Naseneinatmung ein Schluß gezogen werden soll, so müßte derselbe in Anlehnung an die Prägung von Gutzmann[1]) lauten: Einatmung durch den Mund bei Atemübungen ist schädlich, wenn man zu rasch und zu lange in zu kalter, zu staubiger und zu trockener Luft atmet. Ein objektiver Maßstab für diese Bedingungen ist zur Zeit nicht vorhanden. Die Entscheidung bleibt dem subjektiven Empfinden überlassen.

Wenn nun die Technik der Atemgymnastik in ihrer Entwicklung besprochen werden soll, so erscheint es in Betrachtung der Grenzen gegenüber anderer Gymnastik — „Heil"-Gymnastik, „Fuß"-Gymnastik, „rhythmische" Gymnastik usw. — notwendig, den Begriff der Atemgymnastik klar festzulegen. Denn es wird uns begegnen, daß manche Uebung als Atemübung bezeichnet wird, die es nicht ist und umgekehrt. — Halten wir uns an die historisch gegebenen Grundlagen, so können wir die von Schreber gezeigte Anschauung kurz zusammenfassen:

Atemgymnastik ist planmäßige Bewegungsübung zum Zwecke der Ausbildung der Atemtätigkeit.

Diese Definition erscheint besonders wichtig gegenüber Hofbauers „Atmungstherapie", wozu er außer sogenannten Atem-„übungen" auch die chirurgische Lungenkollapstherapie, die Inhalations- und Klimatotherapie zählt. Diese Atem-„übungen" in der Therapie werden treffender als „modifizierte Atembewegungen" bezeichnet.

Zur Atmungstherapie gehört auch die „Hustendisziplin" von Ulrici. Er rät seinen Patienten, bei Hustenreiz zur Vermeidung des Hustens nur ganz oberflächlich weiter zu atmen. „Bei stärkerer Atmung wird der Hustenreiz durch stärkere Bewegung des Schleimes und die Reizung der Schleimhaut durch die Luftbewegung ebenfalls stärker; bei angehaltenem Atem verschwindet zwar der

[1]) s. Seite 17.

Kitzel, aber beim ersten Atemzug kehrt er verstärkt wieder, und es folgt nun ein explosionsartiger Hustenanfall.“ Diese Mitteilung zeigt uns, wie wertvoll Beobachtungen die bisherigen durch Ueberlegung gewonnenen Anschauungen über die Wirkung der geregelten Atmung bereichern können.

Eine ähnliche therapeutische Maßnahme mit Hilfe einer bestimmten Atembewegung ist die von Rosenfeld 1893[1]) angegebene Anwendung der „Brustpresse“ (Valsalva) im Anfall von paroxysmaler Tachykardie. — Dieses „Pressen“ wird im übrigen von der Atemgymnastik wie von jeder anderen Art der Leibesübungen möglichst vermieden. Wo es bei turnerischen und schwerathletischen Kraftübungen nicht zu umgehen ist, wird auf etwaige Schädigungen hingewiesen[2]). Durch das plötzliche Einschießen von Blut in die rechte Herzhälfte kann die durch Druck und Kraftverbrauch relativ anaemische Herzwand leicht gedehnt werden.

Zu der als Atemgymnastik bezeichneten Therapie durch modifizierte Atmung gehört auch das Armin'sche „Stauprinzip“[3]). Es handelt sich dabei nicht um Atemgymnastik im oben definierten Sinne, weil die Ausbildung der Atemtätigkeit dabei vollständig vernachlässigt wird. Es wird jedoch von seinen Anhängern und in der Literatur als Atemgymnastik bezeichnet. Die Technik dieser Atemübungen stammt von dem Stimmbildner George Armin, der das „Stauprinzip“ zuerst 1909 der Oeffentlichkeit übergab. „Es handelt sich bei diesen Uebungen um ein Festhalten des Ausatmungsluftstroms durch Schluß der Stimmritze unter allmählich zunehmender Anspannung der Ausatmungsmuskeln der vorderen Bauchwand bei gleichzeitigem langsamen Heben des Brustkorbes in die Einatmungsstellung.“ (Siegfried). „Die Luft wird schließlich durch einen schabenden oder singenden Ton freigegeben.“[4]) Armin wandte diese Uebungen zuerst bei katarrhalisch gestörten Sängern an. Später wurden sie auch in der Behandlung von Lungen- und Kehlkopferkrankungen versucht. Die Erfolge sind bisher viel diskutiert, aber nicht eindeutig[5]). — Die Wirkung der Uebungen ist wohl die einer venösen Hyperaemie

---

[1]) Hofbauer: Atmungspathologie . . . S. 322.

[2]) Hofbauer: M. Kl. III (1929), 1848. — Lehmann, R.: Gesundheitsturnen, Düsseldorf (ohne Jahr), S. 11. — Müller, Joh.: Die Leibesübungen, Berlin 1928, S. 239, 281, 396, 409, 423, 549.

[3]) s. Lit.-Verzeichnis: Armin, Bichle, Lohfeldt, Siegfried, Thausing.

[4]) Siegfried: Z. f. Tbc., LIII, 20.

[5]) Siegfried: l. c.

der extrathorakalen Randgebiete, die durch positiven Thoraxinnendruck erzeugt wird — also das Prinzip der Bier'schen Stauungshyperaemie.

Dem Zwecke der Ausbildung der Atemtätigkeit dienen drei Gruppen von Atemübungen:

Reine
Turnerische } Atemgymnastik.
Unwillkürliche

Betrachten wir zunächst die Entwicklung der reinen Atemgymnastik, also der Ausbildung der Atemtätigkeit durch Uebung der Atembewegungen, so finden wir ihre Bedeutung bei Schreber bereits erwähnt bei Empfehlung der ruhigen und tiefen Atmung in den Pausen zwischen den Uebungen. Als reine Atemgymnastik ist auch die Gebrauchskunst der Sänger und Bläser aufzufassen, die älter ist als die Geschichte der Atemgymnastik überhaupt und deren gesundheitliche Bedeutung am eindrucksvollsten durch die statistisch nachgewiesene geringe Beteiligung der Berufssänger an der Tuberkulosemorbidität im Vergleich zu anderen Berufsgruppen offenbar wird[1]).

Den Tiefatemübungen wird bei der Ausarbeitung der Atemgymnastik in der auf Schreber folgenden Zeit wechselnde Bedeutung zugemessen. Niemals wird verfehlt, wenigstens auf ihren gelegentlichen Gebrauch und Nutzen hinzuweisen. Bei manchen Autoren hingegen steht die einfache Tiefatmung durchaus im Vordergrund. Schröder benutzt bei Behandlung der Tuberkulösen mit Atemgymnastik die Atemübungen in der „alten Dettweiler-schen Form": „Während der Liegekur von Zeit zu Zeit tief durch die Nase ein- und zum Mund ausatmen; während der Gänge desgleichen alle Viertelstunden stehenbleiben und vier bis fünf tiefe Atemzüge tun." Oder an anderer Stelle: „Zu bestimmten Zeiten halbstündlich zu wiederholende, fünf- bis sechsmaligetiefe Einatmungen mit nachfolgender, möglichst vollkommener Exspiration können auf dem Liegestuhl oder während des Spazierengehens im Stehen ausgeführt werden." — Bicking ergänzt solche Tiefatemübungen durch nachfolgende „schnellere, kürzere Inspirationen, welche die Lunge nicht vollständig erschöpfen. In diesen Atemzügen beruhigt sich die Lunge." — Bei der Anleitung des Gymnasialoberlehrers W. Canitz „Ueber Atmung" aus dem Jahr 1887 beginnt der „Uebungsstoff" mit: 1. „Inspiration und Exspiration möglichst ruhig und gleichmäßig." Diese Stellung

[1]) Siegfried, Z. f. Tbc., LIII, 20.

der einfachen Tiefatmung als Beginn der atemgymnastischen Uebungen finden wir in gleicher Art bei Huperz, Hughes, Neitzert und in den vielen Atemgymnastikbüchern aus nichtärztlicher Feder. — Genevieve Stebbins[1]) beginnt bei Ausarbeitung ihrer Gymnastik mit der Pflege der einfachen Tiefatmung (1887). Die drei Atemgrundübungen bei Frau Stebbins sind: 1. Ruhige Atmung. 2. Mehrmalige tiefe Ausatmung. 3. Tiefatmung. — Wie wenig physiologische Kenntnisse bei Ausarbeitung mancher Atmungssysteme eine Rolle spielen, lehrt folgende Beschreibung der Stebbins'schen Atemgymnastik durch Frau Kallmeyer (zit. nach Hilker): „Vor der ersten Uebung ließ sie (Stebbins) so gründlich als möglich ausatmen; danach sollte man warten, bis die Luft von selbst die Lungenbläschen fülle. Keinerlei Muskelanstrengung war erlaubt. Nur der Luftdruck sollte die Lungen dehnen. Sie bezeichnete es als eine Energieverschwendung, wenn eine Anstrengung gemacht wurde, um die Luft einzuziehen." Man merkt wohl, daß diese Anweisung darauf hinaus will, eine überflüssige Anstrengung zu vermeiden. Damit ist aber nicht gesagt, daß „keinerlei Muskelanstrengung" stattfindet (außer im Beginn der Einatmung nach maximaler Ausatmung, wo die elastischen Kräfte beim Erschlaffen der Ausatmungsmuskulatur tatsächlich die Einatmung einleiten).

Es ist eigenartig und für die Entwicklung der Technik der Atemgymnastik in neuerer Zeit durchaus kennzeichnend, daß die reinen Atemübungen zuerst fast gar keine Ausarbeitung erfahren, weil das Hauptaugenmerk auf die turnerische Atemgymnastik gerichtet ist. Die entwickelten Formen reiner Atemgymnastik sind rasch aufgezählt: Niemeyer (1872) gebraucht öfteres Anhalten des Atems nach einer tiefen Einatmung unter folgender Begründung: „Einatmend holen wir reichliche Sauerstoffluft ein, welche die stockende Stammluft aufrührt, desinfiziert, abkühlt." — Canitz beschreibt als besondere Uebung: „Zurückhalten der eingeatmeten Luft von der Dauer eines Atemzuges an bis auf möglichst lange Zeit . . ." — Huperz — 30 Jahre nach dem Erscheinen von Schrebers „Aerztlicher Zimmergymnastik" — empfiehlt eine „von Klencke veröffentlichte, ganz vorzügliche Lungengymnastische Uebung", bei der zwischen dem langsamen Ein- und Ausatmen nach Takt eine Pause von drei Takten gemacht werden soll. Welche besondere Wirkung diese Pause haben soll, wird nicht besprochen. — Das gleiche kurze Atemhalten wird

[1]) zit. nach Hilker: Reine Gymnastik, Berlin 1926, S. 83 ff.

von Kofler[1]) in Anlehnung an Niemeyer, aber im wesentlichen aus gesangstechnischen Gründen übernommen. — Von Hughes[2]) wird die „Atempause“ sowohl nach der Ein- wie auch nach der Ausatmung angegeben, ohne daß er ihren Wert näher erläutert. — Später hat Hofbauer[3]) die Erfahrung mitgeteilt, daß öfteres willkürliches Unterbrechen der Atembewegungen außerordentlich geeignet wäre, die willkürliche Beherrschung der Atmungsbewegungen im Sinne einer Steigerung der Coordinationsfähigkeit, eines „Einschleifens der Nervenbahnen“ zu fördern. Diese willkürliche Bewegungsbeherrschung sei ganz besonders beim Asthmaanfall notwendig und nützlich. — Seine Uebungen wurden von vielen Gymnastiklehrern übernommen[4]).

Die Pause findet in der Atemgymnastik der neueren Zeit noch andere Betonung, als es bei Niemeyer und Hofbauer geschieht. Fritz Klatt[5]) hat die physiologische Tatsache der dreiteiligen Herzarbeit: Spannung, Entspannung, Pause — unter besonderem Hinweis auf die Bedeutung der Pause zur Grundlage eines Erziehungsplanes benutzt, in dem auch der Atem diesem Ablauf unterworfen ist. Es soll nach erfolgter Entspannung der Muskulatur dieser Zustand der Entspannung als Pause eine Erholungszeit vor der neuen Anspannung darstellen. Diese Erkenntnis ist besonders im Uebungsaufbau der „Rotenburger Atemschule“ unter Hedwig Andersen und Klara Schlaffhorst sichtbar[6]). Allerdings begeht die Rotenburger Atemschule, die im übrigen eine gut durchgebildete und anerkannte Atemerziehung vertritt, da wohl den Fehler, daß sie im allgemeinen die Dreiteilung in ungefähr gleichlange Zeiten vornimmt, während sowohl bei der Herzarbeit wie bei der Atmung die Zeiten von Spannung, Entspannung und Pause einander nicht völlig gleich sind. — Herbst[7]) hat in Untersuchungen an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen den Nachweis erbracht, daß in bezug auf die Wirkung der Atembewegungen auf den Kreislauf — Ansaugen von Blut aus den Venen — bei körperlicher Arbeit das Optimum des Zeitverhältnisses Einatmung:Ausatmung dann erreicht ist, wenn die Ein-

---

[1]) Kofler, l. c., S. 38.
[2]) Hughes, l. c., S. 154 ff.
[3]) Hofbauer: Atmungspathologie . . ., S. 265, 292.
[4]) Ide, l. c., S. 12, S. 19, S. 24.— Kirchberg: Atmungsgymnastik, S. 68 ff. — Söhnelandt: Atmen, aber mit Verstand, Berlin 1909, S. 37.
[5]) s. Literatur-Verzeichnis.
[6]) Frau E. Hermes, Berlin: Mündliche Mitteilung.
[7]) Mündl. Mitteilung.

atmung ebenso lange wie die Ausatmung dauert. Er tritt damit der Ansicht vieler Autoren entgegen, die wegen der sehr wichtigen CO_2-Ausscheidung die Ausatmungszeit verlängern zu müssen glauben. — Götz[1]): „Bei den Atemübungen wird sorgfältig darauf geachtet, daß sich Ein- und Ausatmung verhalten mindestens wie 3 : 5, was den Forderungen aller neueren Autoren entspricht (Hughes, Nothmann und Ruckteschell, Faure, Maurice und Reymond)." — Auch J. P. Müller und Hans Surén[2]) vertreten dieselbe Ansicht. — Aus den physiologischen Arbeiten über die Atembewegungen ist nicht ersichtlich, ob und inwiefern die Atempause wirklich ein Bewegungsstillstand ist. Bei schlafenden Menschen und zwar besonders bei Kindern wurde beobachtet, daß die Ausatmung länger dauert als die Einatmung und daß die Stärke der Ausatmung gegen Ende sehr gering, fast gleich Null ist. Eine besonders ausgeprägte Abflachung dieser Ausatmungskurve wurde auch bei Lungentuberkulose beobachtet (Nägelsbach)[3]). — Im Gegensatz dazu wird von Hörnicke[4]) die Atembewegung in Ruhe in völlig ebenmäßiger Wellenlinie mit gleichlanger Pause nach der Ein- u n d nach der Ausatmung gezeichnet. — Danach ist die Entscheidung über das Vorhandensein und die Ausdehnung dieser von Klatt und den Rotenburgern angenommenen Atempause bei normaler ruhiger Atmung von physiologischer Seite noch nicht gefallen.

Soeben wurde geschildert, daß das Zeitmaß der Atembewegungen für die Wirkung der Atemgymnastik wichtig ist. Natürlich liegt da eine große Angriffsfläche für dasAusgestaltungsbedürfnis.— Zuerst wurde zum Zwecke der Ausbildung einer großen Vielgestaltigkeit der Atemübungen eine Abwandlung der Ein- und Ausatmungszeit nach allen mathematischen Möglichkeiten vorgenommen (Canitz, Hughes). Diesem Verfahren stehen andere gegenüber, bei denen der Ablauf der Atembewegungen nach physiologischen Ueberlegungen bestimmten Zielen untergeordnet wurde: 1. Modifiziertes Atemtempo steigert die willkürliche Bewegungsbeherrschung. 2. Forciertes Atemtempo kräftigt die Atmungsmuskulatur. 3. Beschleunigte Atmung verbessert die CO_2-Ausscheidung[5]). — Die Bedeutung langsamer Atembewegungen

[1]) Mschr. Kdhlkd. XXX (1926), 97.
[2]) S u r é n: l. c., S. 15.
[3]) s. Lit.-Verz.
[4]) s. Lit.-Verz.
[5]) Zusammenfassende Darstellung bei H o f b a u e r: Atmungspathologie S. 244, u. K i r c h b e r g: Atemgymnastik . . ., S. 84 ff.

wurde schon früh erkannt. Bicking[1]) wollte durch seine „Atemflasche" die Atembewegungen ruhig und gleichmäßig machen. — Die ganze Gesangsschulung erstrebt atemgymnastisch eine langsame und sehr beherrschte Ausatmung nach tiefer, rascher Einatmung. — Hofbauer[2]) gibt an, daß man auch zur Kontrolle der langsamen und gleichmäßigen Ausatmung fortlaufend zählen oder summen könnte.

Um besonders auf die Atmungsmuskulatur einzuwirken, sind zwei Möglichkeiten in Betracht zu ziehen: Belastung und Entlastung. Einmal wird das Ziel verfolgt, bei allgemeiner Schwäche, bei Kreislaufinsuffizienz, bei schwacher Muskulatur oder bei starrem Thorax, um den Patienten zu schonen, durch Kompression des Thorax die Ausatmung zu vertiefen. Dies geschieht durch die Hand des Gymnasten oder durch einen Gurt oder durch besondere Apparate, die in großer Zahl angegeben worden sind[3]). Andererseits wird zur besonderen Kräftigung der Muskulatur derselben ein Widerstand antgegengesetzt. Dazu dient wie schon zur Zeit Neros ein aufgelegter Sandsack. Eine Erschwerung der Ein- und Ausatmung geschieht auch durch teilweise Abdrosselung der Luftzufuhr. Diese „Stenosen"-Atmung finden wir im Prinzip bereits bei der Bicking'schen Atemflasche (s. S. 15). Sie wird dann sehr vielfältig ausgebaut[4]). Man kann bei Ein- und Ausatmung ein Nasenloch zuhalten, man kann bei verschlossener Nase durch den gespitzten Mund ein- und ausatmen oder durch die Kuhn'sche Saugmaske eine Stenose mit automatischem Ventilverschluß vor Mund und Nase anbringen, sodaß Nase und Mund abwechselnd Durchgangsweg der Luft sind.

Eine völlig neuartige Richtung in der Ausgestaltung der Atemübungen wird von Hughes[5]) zuerst angegeben. Er teilt die vollständige Atembewegung, „Rumpfatmung" genannt, in „Brust"- und „Bauchatmen" ein, je nachdem, welcher Körperteil dabei mehr bewegt wird. Damit geschieht ein wichtiger Fortschritt in der Atemgymnastik. Bei Halfdan Söhnelandt finden wir die Pflege der Atemformen so sehr ausgebildet, daß diese Art der Atemübungen den größten Teil seines Uebungsschatzes ausmacht. In den meisten Zusammenstellungen von Atemübungen in der Zeit

[1]) s. Anm. 53.
[2]) Hofbauer: Atmungspathologie . . ., S. 292.
[3]) Laqueur: M. Kl. V, (1909), 736.
[4]) Hofbauer: Atmungspathol. . . ., S. 287.
[5]) Hughes, l. c., S. 52.

nach Hughes werden die Atemformen für sich geübt, und zwar als Brust-, Bauch- und Flankenatmung[1]).

Kofler hat zuerst darauf hingewiesen, daß reine Atemgymnastik am einfachsten in Rückenlage ausgeführt werden kann, während ältere Autoren lediglich ihr Augenmerk auf die Haltung gerichtet haben. Diese Erfahrungen Koflers haben anscheinend auch andere Gesangspädagogen gemacht; in verschiedenen Lehranweisungen wie Pinks, Oldenbarneveldt, Reinicke, finden wir den Hinweis, daß zur Vermeidung der Schulterverkrampfung beim Anfänger die Tiefatmung im Liegen geübt werden soll. Bis Kofler wurden Atemübungen überhaupt nur im Stehen oder Gehen gemacht. Bicking erwähnt, daß die Atemübungen auch im Sitzen gemacht werden können. Zur Herausarbeitung der Flankenatmung wird Bauchlage eingenommen, weil dabei das Körpergewicht die Brust- und Bauchexkursionen erschwert. — Hofbauer meint, daß man die Bewegung einer Zwerchfellhälfte ganz besonders dadurch steigern kann, daß man den Patienten sich auf die andere Seite legen und Bauchatmung üben läßt. Die Statik und Kinetik des Thorax bei Lageänderung wird von Hofbauer eingehend anthropometrisch und röntgenologisch geprüft und beschrieben, so daß erst in neuester Zeit eine systematische Abänderung der Lage bei Atemübungen verbreitet wurde. Diese Lageänderungen spielen dann auch in der „turnerischen" Atemgymnastik der letzten Zeit eine gewisse Rolle, wobei für den ausführenden Arzt die Untersuchungen von Hofbauer grundlegende Bedeutung haben. Die von Hofbauer erkannte größere Exkursion der oberen Zwerchfellhälfte wird besonders zur Mobilisierung pleuritischer Verwachsungen angewandt (v. Liebermann).

Als die ideale Grundstellung wurde lange Zeit die straffe, „persönliche", militärische Haltung angesehen, „. . . Leib leicht eingezogen"[2]). — H. Söhnelandt, dessen Uebungen fast durchweg Uebungen der Atemformen, also reine Atemgymnastik sind, ändert diese Vorschrift für die Haltung ab, indem er sagt: „Die Muskeln sollen sämtlich möglichst locker liegen." Diese Angabe wird nicht weiter begründet, zeigt aber den offenbaren Zusammenhang mit der Auffassung der neuen „rhythmischen" Gymnastik über die Vermeidung unnötiger Spannungen.

---

[1]) z. B. Canitz, Hofbauer, Kirchberg, Keller-Hörschelmann, Oldenbarneveldt, Pinks, Silberhorn, Reinecke, Schmitt, Weil, Wendler, Winkelmann.

[2]) Canitz, S. 5.

Hier befinden wir uns bereits im Grenzgebiet zwischen reiner und turnerischer Atemgymnastik.

„Turnerische" Atemgymnastik ist planmäßige Uebung der Atemtätigkeit mit Hilfe von „turnerischen" Bewegungsformen, die außerhalb der eigentlichen Atembewegungen liegen. Die Aufstellung dieses „Atemturnens" fußt auf der Erfahrung, daß z. B. beim Armheben und bei bestimmten Schulterbewegungen die Rippen ebenso wie bei der Einatmung gehoben werden. Diese Wirkung wird am deutlichsten demonstriert bei den Wiederbelebungsmethoden. Den Atembewegungen ähneln in bezug auf die Veränderung des Brustkorbes gewisse Rumpfbewegungen.

Die Folgerungen dieses Prinzips für die Einzelheiten der Ausarbeitung der turnerischen Atemgymnastik sind naheliegend. Alle Turn- oder Freiübungen, die in sich Teile von Atembewegungen enthalten, sind hierfür geeignet. Die Zahl der bisher angegebenen Uebungen dieser Art muß auf etwa 150 geschätzt werden.

An dieser Stelle soll nur auf verschiedene grundsätzliche Fragen eingegangen werden.

Eine sehr interessante und eigenartige Stellung zur turnerischen Atemgymnastik nimmt Bicking ein. Er steht im allgemeinen auf dem Standpunkt, daß die „Lungengymnastik", also die einfache Tiefatmung viel wirksamer sei, als die von Schreber eingeführte turnerische Atemgymnastik, nimmt aber außerdem Freiübungen zu den reinen Atemübungen dazu. „Infolge der tiefen Respiration entsteht das Bedürfnis, Bewegungen mit den Armen zu machen." „Man benutze dies, bewege sich, strecke die Brust nach vorn, bringe die Arme nach hinten, schwinge sie im Kreise und mache diese Bewegungen dadurch kräftiger, daß man Gewichte in die Hand nimmt." Man könnte meinen, daß dieses „Bedürfnis" nach Bewegung der bei der Hyperventilation (Tiefatmung) eintretenden Alkalose des Blutes reflektorisch entgegenwirken sollte?! — Kirchberg wendet zur Kräftigung der Muskulatur statt der Gewichte Widerstandsbewegungen nach schwedischer Art an.

Wenn auf bewußte Atemführung bei turnerischen Freiübungen hingewiesen wird, so geschieht das (schon bei Schreber) in der Art, daß die Einatmung mit der Uebungsphase der Thoraxvergrößerung und die Ausatmung mit der der Thoraxverkleinerung — Senken bei Armbewegungen und Beugen bei Rumpfbewegungen — zusammenfällt. Hofbauer[1]) weist mit Recht

[1]) Hofbauer, Atmungspath., S. 278.

darauf hin, daß die Anweisung bei Hughes zu seiner Uebung Nr. 38 nicht im Sinne der turnerischen Atemgymnastik liegt: Grundstellung, Hüften fest, Rumpf b e u g e n (E i n atmen), Rumpfstrecken (Ausatmen).

Die gleiche Bewegung wird kurz darauf von Hughes in Rückenlage mit richtig angepaßter Atemführung beschrieben, d. h. es wird beim B e u g e n des Rumpfes a u s geatmet.

Im Uebungsstoff des Atemturnens findet sich — ein Hinweis auf die Willkür bei der Ausgestaltung der Uebungen — manches, bei dem ein Grund für die Bezeichnung „Atem"-Uebung nicht mehr erkennbar ist. Zwar sagt A. Müller im Zusammenhang mit dem Thema „Rhythmische Gymnastik" in bezug auf die geforderte Totalbewegung mit Recht: „Die Muskulatur unseres Rumpfes ist ausnahmslos mit der Atmung verknüpft." — Das stimmt für die rhythmische Gymnastik, bei der jede Bewegung Totalbewegung ist. Das stimmt jedoch nicht für manche alte Uebung turnerischer Art, wie sie bei Hughes in seiner „Atmungsgymnastik" dargestellt wird: „Uebung 41. Beinspreizen und -zusammenziehen: „Grundstellung. Beinseitstellen rechts und links abwechselnd, wobei die „Fußspitze den Boden nicht verlassen darf." „Beim Beinzusammenziehen kehrt man aus der Grätsche in die Grundstellung zurück; auch hier schleifen die Zehen und Fußballen auf dem Boden." Beim Auseinanderstellen Einatmen, beim Zusammenziehen Ausatmen. — Oder: „Uebung 43. Beindrehen. Man spannt die Muskeln eines Beines an und hält dasselbe frei nach vorn. Dann rollt man das straffe Bein abwechselnd nach außen und nach innen." — Atemübung oder Fußübung?

Wie weit andererseits die zweckgerichtete Ausarbeitung von Atemübungen geht, zeigt eine Atemübung, die von Klauber gegen Pleuraschwarten angegeben wurde:

Der Patient sitzt auf einem niedrigen Stuhl mit Rückenlehne. Der Unterarm der kranken Seite wird auf den Kopf gelegt. Die Hand der gesunden Seite faßt das gleichseitige, hintere Stuhlbein. Das Bein der kranken Seite wird auf einen niedrigen Schemel gestellt. Das andere Bein „umfaßt das vordere Stuhlbein." Dann tief atmen von dreimal täglich eine Minute bis dreimal täglich fünfzehn Minuten. Diese einseitige Atmung wurde in anderer Form schon gepflegt, solange Atemgymnastik aus spezieller ärztlicher Indikation getrieben wurde. Die Notwendigkeit besonders ausgeprägter einseitiger Lungenbewegungen ergab sich bei Behandlung der lateral gelegenen pleuritischen Schwarte. — Die erste und auch verbreitetste Uebung war: Rechte Hand in hohem

Hüftstütz. Linke Hand auf dem Kopf. Rumpfbeugen rechts seitwärts mit Einatmen. Dabei wird die rechte Thoraxseite zusammengedrückt und die linke gedehnt, und es müßte, falls das Mediastinum einigermaßen seine Mittelstellung behielte, die linke Lunge mehr ausgedehnt werden als die rechte. — Diese Uebung findet sich zuerst bei Schreber.

Eine besondere Art von Muskelübungen als Vorbereitung zur Ausbildung der Atemformen wird zur Erreichung der willkürlichen Muskelbeherrschung von Kirchberg angegeben. Er nennt sie: „Uebungen der Atmungsmuskulatur (ohne Atmung)". 1. Rückenlage. Ausdehnung der oberen Brustkorbpartie. „Wir halten diese Stellung einige Sekunden und versuchen dann, den Brustkorb möglichst tief einsinken zu lassen. Weder bei der Hebung noch bei der Senkung des Brustkorbes wird ein- oder ausgeatmet." — 2. „Erweiterung der unteren Brustkorbpartie." — 3. „Scharfes Vorstoßen und Einziehen des Bauches, wobei beim Einziehen desselben die Brust naturgemäß gehoben, beim Vorstoßen gesenkt wird." „Alle diese drei Uebungen werden wir zweckmäßig am Anfang jeder Atmungsübungsstunde einigemale vornehmen, um das Muskelgefühl der bei der Atmung tätigen Muskeln in richtiger Weise zu erwecken." Warum diese Bewegungen mit Atmung ausgeführt diese Aufgabe weniger gut erfüllen, wird nicht erklärt. — Das „Halten" des Atems geschieht durch Verschluß der Stimmritze.

Die Auffassung von der Wirkung der turnerischen Atemgymnastik wurde in neuester Zeit einer Wandlung unterzogen. Lange hat man geglaubt, daß durch eine bestimmte Richtung der Thoraxerweiterung die am nächsten liegenden Lungenteile zuerst und am stärksten nachgesogen würden. Schreber: „Da hierbei diejenigen Muskeln thätig sind, welche nebst der Schulterhebung direkt und indirekt die Hebung der oberen Rippen bewirken, so empfiehlt sich diese Bewegung zur Lüftung des oberen Brusthöhlenraumes bei beginnender Lungentuberculose, die bekanntlich zuerst die Spitzen der Lungen zu befallen pflegt." — Faßt man die Bewegung der Lunge als passiv auf, so muß sie sich nach den gleichen Gesetzen ausdehnen, denen ein anderer elastischer Körper folgt. Zur Demonstration der z. B. bei reiner Zwerchfell-(„Bauch-") Atmung geltenden Gesetzmäßigkeit soll folgendes Modell dienen: An einer Glasflasche ist der Boden durch eine Gummimembran ersetzt, durch den Stopfen ein Glasrohr geführt, an dessen unterem Ende ein Gummibeutel befestigt ist. Flasche = Thorax. Membran = Zwerchfell. Beutel = Lungen. — Zieht man nun die Membran nach unten, so wird der „Thorax"-Innendruck über-

all erniedrigt. Es strömt Luft von außen nach überall hin ein. Die Luftverteilung ist in „Zwerchfell"-Nähe genau die gleiche wie in „Luftröhren"-Nähe. Der Gummibeutel wird ganz gleichmäßig ausgedehnt. — Die reine Bauchatmung durchlüftet die Lungenspitzen ebenso gut wie die Unterlappen.

Dieses Modell gilt auch in Uebertragung auf die einseitige Atmung. Bei einseitiger „Brust"-Atmung tritt, an Stärke proportional der Elastizität des Mediastinums, eine gleichseitige Mehrausdehnung der betreffenden Lunge ein. —

Diese Erkenntnis hat man bereits ausgenutzt. Während nach älterer Anschauung die Phrenikusexhairese in der Kollapstherapie der Lungentuberkulose nur bei Unterlappenprozessen zur Anwendung kam, wird die Ruhigstellung der Zwerchfells jetzt auch bei Oberlappenerkrankungen mit Erfolg angewandt[1]). Diese Tatsache wirft auch ein besonderes Licht auf die oben erwähnte geringe Beteiligung der Berufssänger an der Tuberkulosemorbidität. Auf Grund dieser Statistik ist eine Bedeutung der Lungentätigkeit für die Tuberkuloseprophylaxe anzuerkennen. Diese prophylaktische Wirkung kann auf einer allgemeinen oder lokalen Resistenzsteigerung beruhen. Wie dem auch sei, es besteht die Tatsache, daß die regelmäßige Anwendung einer ausgiebigen Bauchatmung mit möglichster Ruhigstellung des Thorax in mäßiger Inspirationsstellung (Gesang) der Ansiedlung der Tuberkulose, die ja bei Erwachsenen meist die Spitzen betrifft, entgegenwirkt. Die „Spitzenatmung" zur Tuberkulosebehandlung oder -vorbeugung kann also auf jeden Fall durch Tiefatmung ersetzt werden.

Diese Tatsachen haben für die Atemgymnastik einschneidende Bedeutung. Die Lungenspitzen sind der Hauptangriffspunkt der produktiven, tertiären Tuberkulose. Um die Lungenspitzen zu „kräftigen" (Schreber) und dadurch Tuberkuloseprophylaxe zu treiben, wurden Uebungen zur Förderung der „Spitzenatmung" (Schreber) mit besonderem Fleiß gepflegt. Diese Uebungen gehen von der Ueberlegung aus, daß die Muskeln zwischen Schultergürtel und Rippen und zwischen Hals und Rippen die oberen Teile des Brustkorbes erweitern müßten. Auf diesem Prinzip werden eine große Anzahl von Uebungen aufgebaut. Alle diese Uebungen haben sicher eine Wirkung auf die Ausbildung der Atemtätigkeit; sie haben aber nicht die Wirkung, daß sie vor allem die Spitzen der Lungen betätigen und daß sie am wert-

[1]) Lit. bei Gergely.

vollsten zur Prophylaxe der Lungentuberkulose sind, wie seit Schreber angenommen wurde.

Der Wirkungsgrad der turnerischen Atemgymnastik ist in den letzten zehn Jahren mehrfach untersucht worden. Diese Untersuchungen gründen sich auf die Anschauung, daß durch Atemgymnastik unter anderem die Größe der Atembewegungen gesteigert werden soll. Diese Größe dokumentiert sich in der Lungenfaßkraft und in der Exkursionsfähigkeit des Thorax an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Richtungen.

Die diesbezüglichen Arbeiten von Hoske gründen sich auf die Forderung, daß die Uebungen, die in der gymnastischen Erziehung verwandt werden, den „größtmöglichen Wirkungsgrad" erreichen. Diese Forderung entspricht einer schon selbstverständlichen modernen Auffassung in der Gymnastik, die im Rahmen einer historischen Betrachtung hervorgehoben werden muß. Wenn Jahn das Prinzip hatte, daß überhaupt geturnt werden müsse, so hatte Schreber das Ziel, daß nach gesundheitlichen Erwägungen geturnt werden müsse. Hughes scheint mit 155 Atemübungen sein Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß vielseitige Uebungen zur Verfügung stehen. Die neue Zweckgymnastik rechnet praktisch damit, daß der arbeitende Mensch etwa zweimal wöchentlich 45 Minuten für Gymnastik verwenden kann: Die Uebungen sollen den größten Effekt haben. — Und dieser Effekt soll nachweisbar sein.

Hoske mißt mit Tasterzirkel und Bandmaß die Thoraxexkursionen und am Spirometer die Ausatmungsluft. Die Messungen werden bei folgenden Uebungen der turnerischen Atemgymnastik gemacht:

1. Heben in den Zehenstand und Armseitheben (Einatmen) — Senken (Ausatmen).
2. Spannbeuge: Heben in den Zehenstand und Rumpfrückwärtsbeugen mit Armheben. Fassen einer im Rücken stehenden Sprossenwand und Brustvorwölben (Einatmen). Loslassen und Aufrichten zur Grundstellung (Ausatmen). — Erstrebte Wirkung: „Weitung und Entfaltung des Brustkorbes vor allem in der wichtigen oberen Brustgegend" (F. A. Schmidt).
3. Tiefkriechen (nach Klapp): Vierfüßerstellung. Es „werden die gestreckten Arme weit vorgeschoben, bis der Rumpf vom Gesäß bis zu den Schultern eine abfallende Linie darstellt, wobei die Oberschenkel fast senkrecht stehen bleiben und Brustkorb, Hals und Kinn bei guter Ausführung fast auf dem Erdboden liegen. Die Schulterblätter werden fest zusammengenommen, der Rücken gestreckt." (Hoske). Die Atmung ist beliebig. Erstrebt wird unter anderem eine „Weitung des Brustkorbes" (Klapp).
4. Schwimmliegehang. Soll den Brustkorb weiten.
5. Nesthang.
6. Rumpfvorsenken.

Die letzten drei Uebungen „erscheinen als sehr zwangsmäßig in bezug auf die Brustkorbwölbung“ (Hoske).

Nach den Messungen ergibt sich folgendes überraschende Resultat: „Das Tiefkriechen formt den Brustkorb lang und schmal, während die Spannbeuge ihn abflacht und im unteren Teil etwas verbreitert. Dazwischen liegen die anderen Uebungen, von denen das Rumpfsenken in seiner Form und Wirkung dem Tiefkriechen am nächsten liegt, während der Schwimmliegehang und der Nesthang mit ihrer starken Lordosierung der Lendenwirbelsäule sich der Wirkung der Spannbeuge nähern. Der Zehenstand mit Armseitheben weicht von der Grundstellung nur ganz unwesentlich ab. Von den erwähnten Uebungen lassen nur die extremen Stellungen (Tiefkriechen und Spannbeuge) eine deutliche Wirkung erkennen.“ (H.) Diese Ergebnisse gelten für die rein bewegungsmechanischen Effekte ohne gleichzeitige Atembewegungen. Nimmt man nun außer den turnerischen Bewegungen noch die entsprechende Phase der Atmung dazu, so ergibt sich folgendes Resultat:

Durchschnittliche Differenz zwischen Ein- und Ausatmung. (Gd. = Grundstellung, A. = Zehenstand mit Armseitheben Tr. = Tiefkriechen, Sp. = Spannbeuge). (Agr. = Menge der ausgeatmeten Luft in % des Lungenfassungsvermögens in Grundstellung).

Männer	Geübte				Ungeübte			
	Gd.	A.	Tr.	Sp.	Gd.	A.	Tr.	Sp.
Tiefe	**3,3**	3,1	2,1	0,8	**3,0**	2,7	1,2	1,0
obere Breite	**2,8**	**3,2**	1,3	0,7	**2,8**	2,1	1,1	1,2
untere Breite....	**3,7**	3,3	1,4	1,1	**2,9**	2,7	1,6	1,3
oberer Umfang .	**10,1**	8,1	3,2	2,5	**8,5**	7,0	2,4	2,5
unterer Umfang .	**11,2**	10,7	4,8	3,3	**9,0**	8,4	4,2	4,1

Frauen	Geübte				Ungeübte			
	Gd.	A.	Tr.	Sp.	Gd.	A.	Tr.	Sp.
Tiefe	**2,8**	2,0	1,4	0,4	**1,9**	1,6	0,2	0,6
obere Breite	**3,0**	1,7	1,4	0,3	**2,2**	1,6	1,2	0,7
untere Breite....	**4,0**	3,3	3,0	1,4	**2,2**	2,2	1,3	1,5
oberer Umfang .	**10,4**	6,8	3,8	1,7	**6,0**	3,7	1,6	2,2
unterer Umfang .	**11,2**	9,5	6,8	2,2	**6,0**	6,0	2,7	2,6

Agr.

	Männer	Frauen
Zehenstand m. Ah.	95,04 %	90,41 %
Tiefkriechen	86,78 %	84,59 %
Spannbeuge	78,13 %	72,95 %

Daraus ist „ersichtlich, daß die Beschränkung des Atemumfanges bei der Spannbeuge weitaus am größten ist, auch das Tiefkriechen erscheint hier als eine Uebung, die die Atmung stark einengt." „Ferner ist festzustellen, daß bei keiner Uebung eine wesentliche Vermehrung der Atemweite über das Maß der einfachen Tiefatmung hinausgeht."

Hoske zitiert Untersuchungen von Korpershoek und Zegerloh: „Sie beobachteten die Wirkung der Armbewegungen auf die Atembewegungen und fanden sowohl durch anthropometrische Messungen wie auch durch Orthodiagramme, daß alle untersuchten Armbewegungen der Atmung entgegenwirken." „Lindhard, der bei den verschiedenen Rumpfbewegungen das Lungenfassungsvermögen und die Restluft gemessen hat, konnte feststellen, daß alle Rumpfbewegungen eine Verminderung der Atembewegungen darstellen, die bis um 33% der Werte in der Grundstellung herabging. Also das Gegenteil von dem, was die schwedische Schule bisher behauptet hatte, wird erreicht. Die Ansicht der schwedischen Schule in dieser Frage vertritt in Deutschland u. a. F. A. Schmidt: „Um weiterhin diese willkürlichen Atemübungen wirksamer und tiefer zu gestalten, läßt sich die willkürliche Ein- und Ausatmung verbinden mit bestimmten Bewegungen, die geeignet sind, den Brustkorb bei der Einatmung zu erweitern und hochzuziehen und umgekehrt bei der Ausatmung den Brustkorb zu verengern und seine Entleerung zu begünstigen."

Diesen Resultaten gegenüber könnte der Einwand erhoben werden, daß der bildende Wert einer Uebung erst nach einiger Zeit ihrer regelmäßigen Anwendung in Erscheinung träte. Obwohl die Atembreite während der Uebung geringer ist als in Grundstellung, so kann doch durch die längere Anwendung der Uebung die Atembreite in Ruhe gefördert werden. In Erwägung dieses Einwandes hat Hoske von 32 Schulkindern im Durchschnittsalter von 11 Jahren und 2 Tagen etwa 18 Wochen lang (mit Einrechnung der Weihnachtsferien) jeden Morgen etwa 10 Minuten lang bei geöffneten Fenstern unter Aufsicht eines Lehrers, „der die Uebung selber völlig beherrschte," mehrmals die Spannbeuge

üben lassen.“ Die Schlußuntersuchung ergab gegenüber dem Anfangszustand folgende Veränderungen:

	Zu- bzw. Abnahme in der mittleren Atemstellung
Tiefe	— 0,5 cm
obere Breite	+ 0,1 „
untere Breite	— 0,1 „
oberer Umfang	+ 0,3 „
unterer Umfang	— 0,2 „
Länge	0 „

„Diese Wirkung muß im allgemeinen — besonders jedoch für Schulzwecke — als ungünstig bezeichnet werden.“ Hoske gibt weiter eine Zusammenstellung der Aenderung des sagittalen Brustdurchmessers bei der Atmung vor und nach der Uebungsperiode:

	Ausatmg.	Mittelstellg.	Einatmg.	Differenz
zu Beginn	15,2	15,5	16,5	1,3 cm
am Schluß	14,7	15,0	16,5	1,8 „

„Es wird also durch die Spannbeuge die **Aus**atmung betont.“

Nach diesen Resultaten scheint die beste Ausbildung der Atemgröße also durch **reine Tiefatmung** erreicht zu werden. —

Nun haben aber die Versuchspersonen von Hoske — Schulkinder und Studenten und Studentinnen der Deutschen Hochschule für Leibesübungen — niemals in ihrem Leben „reine Atemgymnastik“ getrieben. Betrachtet man nämlich die Rolle, die die Atemgymnastik heute im Sport spielt, so gelangt man zu dem Resultat: Es gibt eigentlich gar keine Atemgymnastik[1]). — Eine Ausnahme bilden gelegentlich noch angewandte „turnerische“ Atemübungen (der eben geschilderten Wirkungsstärke!) in der Körpergymnastik und als Beruhigungsübungen nach dem Lauf — Uebungen also, bei denen die Atemluft weniger als 100 % der Vitalkapazität in Grundstellung ausmacht.

Diese Vernachlässigung der Atemgymnastik in der Sportpflege hat zweierlei Gründe. Einmal steht der Spielgedanke im Sport so sehr im Vordergrund, daß Zweckgymnastik automatisch mehr und mehr verdrängt wurde, je mehr gesundheitliche Erwägungen dem einfachen Spieltrieb nachgeben mußten. Andererseits hat es

[1]) Eigene Beobachtung.

sich herausgestellt, daß der Reiz des bei Muskelarbeit entstehenden CO_2 auf das Atemzentrum durch Vertiefung und Beschleunigung der Atembewegungen eine ausgezeichnete Ausbildung der Atemtätigkeit bewirkt. Der Nachweis dieser Wirkung ist mehrfach erbracht worden. Die Anerkennung des atembildenden Wertes des CO_2-Reizes bei Muskelarbeit als eine ausgesprochene Atemgymnastik, wenn auch eine „unwillkürliche", ist noch nicht alt. Früher wurde nebenbei und zur Vervollständigung darauf hingewiesen — heute steht diese unwillkürliche Atemgymnastik als die wirksamste durchaus im Vordergrund.

Bei der Schilderung der Entwicklung der reinen Atemgymnastik wurde die Anweisung von Schreber erwähnt, daß „das Athmen und der Herzschlag durch eine Bewegung merklich beschleunigt" wird und daß man diesen Vorgang nicht unterdrücken soll, sondern die „Beruhigung" der Atmung abwarten. Es ist aus seinen Worten nicht ganz klar ersichtlich, ob Schreber dieser Beschleunigung der Atmung einen atemgymnastischen Wert beigelegt hat. — Bicking glaubt, daß die Beschleunigung der Atmung bei körperlicher Arbeit zum Flacherwerden der Atmung führt und dadurch hemmend auf den Kreislauf wirkt. „Man darf bei der Lungengymnastik die Anstrengung der Muskeln nie größer machen, als sie zu einem gleichmäßigen Atem stattfinden kann." Bicking erzählt von einem Athleten, dessen Brustkorb „sich unschön nach unten entwickelte" und von einem vierzehnjährigen Knaben, der fünfzigmal die Riesenwelle machen konnte, dann aber schwindsüchtig wurde. „Durch die Bewegung drängt sich zwar das Blut nach der Lunge hin und erzeugt das vermehrte Bedürfnis zum Atmen; dagegen tritt an die Stelle der vollständigen Ausdehnung der Lunge, die kunstgemäß geübt werden muß, ein oberflächliches, schnelles, kurzes, keuchendes Atmen, das das Organ eher erschöpft als stärkt." „Statt der starken Bewegung ohne richtiges Atmen leistet das bloße Atemholen im Freien ungleich mehr. Erst wenn dieses geübt wird, wird es auch bei starker Bewegung, wie beim Bergsteigen, beibehalten und dadurch befördert." Also „reine" Atemgymnastik plus CO_2-Reiz! — Damit ist im Prinzip die Einstellung, die auch der moderne Sport hat, gegeben. Es ist eine häufige Beobachtung in Trainingskursen, daß der Anfänger bei leichtathletischen Uebungen falsch atmet. Dann ist ein Hinweis auf die übungsangepaßte Atemführung nötig. Aber auch nicht mehr als ein Hinweis! Die Ausbildung der Atembewegungen besorgt allein der CO_2-Reiz. Dieser Standpunkt wird von Bicking infolge mangelnder Beobachtungsgelegenheit noch nicht ein-

genommen, ein Zeichen dafür, wie sehr die Arbeit des Sportlers die ärztliche Anschauung befruchten kann.

Besondere Beachtung verdient die Tatsache, daß gewisse Sport a r t e n die Atemtätigkeit ganz besonders anregen, z. B. Schwimmen und Rudern (Worringen). Wichtig ist auch, daß die Steigerung der Atemfunktion (gemessen durch die Vitalkapazität) direkt proportional dem Grad der Anstrengung (CO_2-Reiz) ist. Hoske fand bei Sportschwimmern, die in Wettkämpfen starteten, eine größere Verbesserung der Atemfunktion als bei den anderen Schwimmern, die genau so häufig aber weniger scharf trainierten.

Kohlrausch hat die bevorzugte Atemform bei verschiedenen Sportarten festgestellt. Er fand unter anderem, daß beim Brustschwimmer und Kurzstreckenläufer die Brustatmung, beim Langstreckenläufer die Flankenatmung, beim Rückenschwimmer die Rückenatmung besonders ausgebildet wird — ein Hinweis darauf, wie in bezug auf die Ausbildung der Atmung eine Sportart die andere ergänzen kann.

Leider fehlen bisher auch in der sportärztlichen Literatur die vergleichenden Angaben über den Wirkungsgrad der reinen Atemgymnastik auf die Ausbildung der Atemtätigkeit. Sicher ist, daß mit reiner Atemgymnastik die Vitalkapazität ganz erheblich gesteigert werden kann, wie es die Leistungen der Berufssänger augenscheinlich machen.

Zusammenfassung:

Vom Altertum bis jetzt gilt die Anschauung, daß Rufen und Singen die Atmung ausbildet. — Andry weist 1744 darauf hin, daß die mechanische Einschnürung des Leibes durch die Kleidung die Atmung verkümmern lasse. — In der Neuzeit ist Schreber der erste, der planmäßig Atemgymnastik treibt. „Aerztliche Zimmergymnastik", 1855. — Seitdem ist Atemgymnastik gleich „planmäßiger Uebung zum Zweck der Ausbildung der Atemtätigkeit". — Die Atemgymnastik besteht zuerst nur aus turnerischen Uebungsformen: Die einfache Tiefatmung wird zwischen den eigentlichen Uebungen angewandt. Die Beurteilung der Wirkung der Atemgymnastik geschieht durch die Ueberlegung der physiologischen Vorgänge bei den Atemübungen. Die Auswahl und Ausgestaltung der Uebungen unterliegt dem Gesichtspunkt, daß Arm- und Schulterbewegungen durch Heben der Rippen den Brustkorb erweitern und daß Rumpfbewegungen eine Vergrößerung und Verkleinerung des Thoraxraumes bewirken. — Es gilt als wichtige Regel, daß enge Kleidung bei den Atemübungen abgelegt werden muß. Kirchberg will zur besseren Beobachtung nackt üben lassen. — Als Tageszeit wird allgemein die Zeit vor den Mahlzeiten empfohlen, weil ein voller Magen die Zwerchfellexkursionen behindert. Eine Ausnahme wird nur gemacht, wenn d u r c h Atemübungen die Magenentleerung befördert werden soll (Hofbauer). — Die Stellung der Kontraindikation für Atemgymnastik entspringt nicht beobachteten Schädigungen, sondern allgemeinen ärztlichen Erwägungen. Man ist im allgemeinen anfangs mit der Anwendung zurückhaltender gewesen als heute. Zum Beispiel kann Atemgymnastik in der Gravidität heute nicht mehr als verboten gelten. — Eine genaue Abgrenzung des Indikationsgebietes ist zur Zeit aus Mangel an genügender Erfahrung und wegen der uneinheitlichen Technik noch nicht möglich. — Früher galt die Anschauung, daß man durch Tiefatmen den Stoffwechsel auf dem Wege über die Sauerstoffaufnahme steigern könne. Heute steht fest, daß Tiefatmung nur die CO_2-Ausscheidung fördert, daß aber diese Wirkung nicht besonders zu erstreben ist, da sie ohnehin in genügendem

Maße durch reflektorische Regelung vom Atemzentrum aus erreicht wird. — Als Ziele der Atemgymnastik gelten heute: Verbesserung der Atemfunktion durch Muskeltraining, Innervationsverbesserung und Förderung der Elastizität der passiven Bewegungselemente; physikalische Verbesserung des Kreislaufs. (Psychotherapeutische Wirkungen können wohl nicht als primär angesehen werden.) — Mundatmung galt lange als verboten, wurde aber von Gutzmann und Alexander für gelegentlich unvermeidlich gehalten. In der Frage der Einatmung durch Nase oder Mund gilt heute die Anschauung, daß nötigenfalls Mundatmung für kurze Zeit, in mäßigem Tempo, in nicht zu kalter, staubiger, trockener Luft erlaubt sei. Kirchberg empfiehlt allen Anfängern der Atemgymnastik Einatmung durch den Mund zur Vermeidung von plötzlichem Schwindelgefühl und Mattigkeit. — Huperz führte als Modifikation der Technik das Atemhalten ein, das heute von Hofbauer als besonders geeignet zur Ausbildung der willkürlichen Bewegungsbeherrschung angesehen wird. — Klatt und die Rotenburger Atemschule betonen zwischen Aus- und Einatmung eine Pause zur Erholung der Bewegungselemente. — Die Ausbildung der Technik der Atemübungen unterlag zuerst bewegungsmechanischen Ueberlegungen. Später wurde besonderer Wert auf die Vielseitigkeit der Uebungen gelegt. Heute ist die Technik der Atemgymnastik deutlich zweckgerichtet. — Zur Schonung des Patienten werden statt dessen aktiver Mitarbeit Apparate oder Händedruck des Uebungsleiters angewandt. Zur Steigerung der Muskelanstrengung werden Widerstandsübungen mit Sandsack oder Stenosenatmung eingeführt. — Die alleinige Uebung der Atemformen wird zuerst von Hughes gebracht. — Kofler gibt an, daß die lockere Atmung im Anfang am leichtesten in Rückenlage ausführbar ist. Hofbauer weist nach, daß bei Seitenlage die obere Zwerchfellhälfte größere Exkursionen macht als die untere. — Für die Atemführung bei Turnübungen gilt die Regel, daß Einatmung und Thoraxerweiterung zusammenfallen müssen und umgekehrt. — Kirchberg führt als neuen Uebungstyp die „Uebungen der Atemmuskulatur (ohne Atmung)“ ein und will damit das „Muskelgefühl“, also die Bewegungsbeherrschung, verbessern. — Die Uebungen zur besonderen Durchlüftung der Lungenspitzen können heute nicht mehr als in der angestrebten Weise wirksam gelten. Bei allen Atemformen (Bauch-, Brust-, Flankenatmung) wird die Lunge gleichartig gedehnt. Die beste Uebung für die Spitzenbeteiligung ist die einfache Tiefatmung. — Durch neuere Arbeiten von Hoske, Korpershoek und Zegerloh, Lindhard wird

nachgewiesen, daß bei Tiefatmung in Grundstellung mit ruhig hängenden Schultern und Armen die Atembewegungen ausgiebiger und der Luftwechsel größer sind als bei den turnerischen Atemübungen. — Als bestes Mittel zur Ausbildung der Atemtätigkeit muß heute der CO_2-Reiz bei körperlicher Arbeit besonders beim Wettkampftraining, und da ganz besonders beim Schwimmen und Rudern, gelten. — Unter dem Namen der Atemgymnastik gehen gewöhnlich noch einige Methoden der Therapie durch Atemänderung: Die Kupierung des Anfalls von paroxysmaler Tachykardie durch Pressung, das Armin'sche Stauprinzip und die Hustendisziplin von Ulrici.

Der Sport hat die stärkste Wirkung auf die Ausbildung der Atmung. Sport jeder Art ist also Atemgymnastik im Schreberschen Sinne einer „planmäßigen Uebung zum Zwecke der Ausbildung der Atemtätigkeit". Wo die Angriffsfläche dieser besten Atemgymnastik durch das ärztliche Sportverbot begrenzt ist, setzt die Ausbildung der Atmung durch den Arzt ein, der dazu am besten die r e i n e Atemgymnastik benutzt, die schonender und zugleich wirkungsvoller als die turnerische Atemgymnastik ist. —

Da aber bei der Verordnung von Atemübungen meist über die Ausbildung einer ausgiebigen Atmung hinaus das Bestreben besteht, auf bestimmte Organe bzw. Krankheitszustände zu wirken, so sollte man Wert darauf legen, begrifflich die Atemgymnastik und die „Therapie durch Atembewegungen" voneinander zu trennen.

Literatur:

Alexander-Reichenhall, A.: Ueber Nasenatmung und Training, Z. physik. u. diät. Ther., VIII (1905), 88.
Angerstein und Eckler: Hausgymnastik, 1889, Bln.
Armin: Das Stauprinzip, Leipzig, 1909.
— Die Stimmkrise, Leipzig, 1912.
— Von der Urkraft der Stimme, Leipzig, 1921.
Arnold: Bibliographie über Sportmedizin von 1911—1926, Bln. 1927.
— Bibliographie über Sportmedizin von 1927, Leipzig, 1929.
Artelt: Arzt und Leibesübungen in Mittelalter und Renaissance, Klin. Wschr. X (1931), 847.
Bach, F.: Brustumfang und Leibesübungen, Anthrop. Anz. II (1925), 167.
Barth, E.: Ueber den gesundheitlichen Wert des Singens, Lzg. 1888.
Beer, P.: Eine Funktionsprüfung der Atmung, Dtsch. Arch. klin. Med. CLXV, 317.
Bicking: Gymnastik des Atmens zur Heilung verschiedener Krankheiten, insbesondere der Lungenschwindsucht, Berlin. 1872.
Biehle, Herbert: Staue dich gesund! Leipzig 1929.
Bode, Rudolf: Vom Wesen der Ausdrucksgymnastik. Mchn. 1922.
— Neue Wege in der Leibeserziehung, Mchn. 1926.
— Das Lebendige in der Leibeserziehung, Mchn. 1925.
— Rhythmus und Körpererziehung, Jena, 1925.
Bschorner und Richter: Tiefatemübungen im Turn- und Gesangunterricht, Lzg. 1911.
Bukh, Niels: Grundgymnastik, Bln. 1927.
Calm: Atmen und Turnen, 1918.
Canitz: Ueber Atmung, Bautzen 1887.
Deppe, L.: Zur Frage der Brust- und Bauchatmung, M. m. W. XXXXIV. (1922), 1543.
Diem, Carl: Theorie der Gymnastik, Bln. 1930.
Eckler: s. Angerstein.
Ewer: Ueber Uebung des Atems und der Stimme bei den Alten Griechen und Römern. Deutsche medizin. Presse (1900).
Faure, Maurice und Reymond, C.: Éducation de la respiration, Revue de méd. 26. Jg., H. 1, S. 28; ref. i. Fortschr. Med. (1906), S. 245, Bd. XXIV.
Fränkel, J.: Ueber die Mobilisierung des Brustkorbes, M. m. W. 1909, Bd. LVI, 1412.
Gaulhofer u. Streicher: Grundzüge des Schulturnens, Wien 1928.
— Natürliches Turnen, Wien, 1930/31.
Gerdts: Die Kunst des Atmens, Bingen, 1887.
Gergely: Die op. Behandlg. der beiderseit. Lgnerkkg. Gyogyászat (ung.) 1928, No. 51, 52, 53; ref. i. Z. Tbk., LIII (1929), 553.

Giesemann: Spannkraft durch Atmung, Mchn. 1928.
Glab: Richtige Atmung, 1911.
Götz, H.: Die Veränderlichkeit des kindl. Brustkorbes, Mschr. Kinderheilk. XXX (1926), 97.
Gutzmann, H.: Stimmbildung und Stimmpflege, Wiesb. 1911.
Hanish, O. Z.: Mazdaznan-Atem- und Gesundheitslehre, übers. v. Amman, Leipzig, 1914.
Herz: Lehrbuch der Heilgymnastik, Bln. 1903.
Hirsch, Rahel: Atmungsgymnastik — Atmungstherapie, Med. Welt, III. (1929), 569.
— Zwerchfellhochstand, Med. Welt, II. (1928), 94.
— Zwerchfelltiefstand, Med. Welt, II. (1928), 481.
Hilker, Ferdinand: Reine Gymnastik, Bln. 1926.
Hofbauer, L.: Atmungspathologie und -therapie, Bln. 1921.
— Asthma, Bln. 1928.
— Atemtätigkeit und Lungentuberkulose, Thp. d. Gegenwart. XXXII (1930), S. 103.
— Spezif. Behandlung der Lungentuberkulose mittels Atmungstherapie M. m. W. XXV (1921), 768.
— Notwendigkeit ärztl. Kontrolle bei Atemgymnastik und Sport. M. Kl. IIL (1929), 1848.
Hofbauer, L.: Uebungsbehandlung des Lungenemphysems, Z. physik. u. diät. Ther. XI (1908), 581.
v. Höpflingen-de Lyro: Gesundheit und Kraft durch richtiges Atmen, Wien, 1930.
Hörnicke, E.: Atmung und Leistungsfähigkeit, M. m. W. 1924, Bd. 71, S. 1569.
Hughes, H.: Atemkuren, Würzbg. 1909.
— Lehrbuch der Atemgymnastik, Wiesb. 1905.
Hoske, H.: Zur Zweckgymnastik, Bln. 1925.
Huperz, Th.: Die Lungengymnastik, Bln. 1885.
Hueppe: Hygiene der Körperübungen, Lzg. 1910.
Jamin: Zwerchfell und Atmung, i. Grdr. u. Atl. d. Röntgendiagnostik v. F. M. Groedel, Mchn. 1921.
Jawein, G.: Zur Frage der Behandlung der Lungentbk. mit tiefen Inspirationen, Wratsch, 1892.
Ide, J.: Praktische Lungengymnastik, Mchn. 1925.
— Die schlechte Atmung, Med. Welt, 1928, H. 31.
Keller-Hörschelmann: Mein Atmungssystem, Olten (Schweiz), 1911.
Kindermann, H.: Die tägliche Turnstunde, Bln. 1926.
Kirchberg, F.: Massage und Gymnastik in Schwangerschaft und Wochenbett, Bln. 1911.
— Atmungsgymnastik und Atmungstherapie, Bln. 1913.
Klatt, Fritz: Die schöpferische Pause, Jena 1921.
Klauber, L.: Systematische Atemübungen gegen Pleuraschwarten, D. m. W. LV (1929) 2140.
Knoll: Ueber den Einfluß modifizierter Atembewegungen, Prag 1880.
— Atmung beim Sport, Jena 1927.
Kofler, L.: Die Kunst des Atmens, Lzg. 1924, übers. v. H. Andersen u. C. Schlaffhorst.
Kolb, O.: Atmung und Haltung für Schule und Haus, Aerztl. Rdsch. 1929, Bd. 49.

Kohlrausch, W.: Der Atemtypus bei verschiedenen sportlichen Uebungen, M. m. W. IIIL (1921), 1515.
— s. b. Schmidt.
Lagrange, F.: Physiologie der Leibesübungen, übers. v. H. Kuhlenkamp, Jena 1912.
Laqueur: Erfahrungen mit neueren Methoden der maschinellen Atemgymnastik, M. Kl. V (1909), 736.
Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, Bln.-Wien 1923.
Lehmann, R.: Gesundheitsturnen, Dssdf. (ohne Jahr).
Leser-Lasario: Die zehn Gebote des Atmens, Fkft./M. 1920.
v. Liebermann, A.: Atmungsgymnastik und Atmungstherapie, M. Kl. XVIII, 70.
Lewandowski: Ueber Gymnastik in der Schule, mit bes. Berücksichtigung der Atemgymnastik, Kl. W. 1928, S. 702. — Bd. VII.
Liccolini, S.: Die Tiefatmung, Dresden 1880.
Lindhard, J.: Ueber den Einfluß gymnastischer Uebungen auf den Brustkorb. Skand. Arch. Physiol. (Berl. u. Lpz.) (1924).
Lohfeldt: Asthma, Stimmkraftübung und Heilung, Hamburg 1928.
Matthias, Eugen: Die Leibesübungen in der Schulerziehung, 1929.
Michalsky: Ein Beitrag zur Atemgymnastik, Z. physik. u. diätet. Ther. XIV, 213.
Möller, K.: Atmung und Haltung, Bln.-Lpz. 1925.
Müller, I. P.: Mein System, Kopenhagen 1907.
Müller, Joh.: Die Leibesübungen, Bln. 1928.
Nadoleczny, H.: Atembewegungen und Atemvolumen beim Singen, 3. int. Laryngol. Kongreß, 1911; ref. i. Semons internat. Centralblatt f. Laryngol. XXVII (1911), 505.
Nägelsbach, W.: Atemstörungen, i. Hdb. d. Tbc. v. Brauer-Schröder-Blumenfeldt, 2. Aufl., Leipzig 1914, Bd. 2, S. 236.
Niemeyer: Die Lunge, Lpz. 1900.
— Atmiatrie, Erlangen 1872.
Neitzert: Atemgymnastik und Körperbewegungen in der Behandlung der Lungentbc. Z. Tbk. V, 125.
Nothmann und Ruckteschell: Atemgymnastik bei Kindern, Z. Schulgesundhpfl. XXVI (1913), 326.
Oldenbarneveldt, Jeanne van: Die Atmungskunst des Menschen, Bln. 1909.
Otobe: Tiefatmen für unsere Gesundheit, Bln. 1914.
Pinks, E.: Atem-, Sprech- und Singtechnik, Lpz. 1910.
Pudor, H.: Die Kunst des Atmens, Z. physik. u. diät. Ther. (1908/09), Bd. XII, 678.
Rademacher: Nervenkraft durch Atmung, Breslau 1916.
Ranke, K. E., u. Silberhorn, Th.: Atmungs- und Haltungsübungen, Mchn. 1930.
Reinecke, W.: Die Kunst der idealen Tonbildung, Lzg. 1922.
Richter: s. Bschorner.
Rubel: Funktionelle Ruhe der Lungen und Koordination der Atmungsbewegungen bei Lungentbc., Z. Tbk. X, 3.
Samson, J. W.: Ursachen, Folgen und rhinol. Behandlung der Mundatmung, Dtsch. Mschr. Zahnheilkd. XXXII (1914), 124.
Saul, W.: Atmung als Therapie, Med. Welt, II (1928), 1166.

Schmidt, F. A.: Atmungsgymnastik, i. Hdb. f. d. ges. Turnwesen hrsg. v. Euler, Lzg. 1893.
Schmidt u. Kohlrausch, W.: Physiologie der Leibesübungen, Bln. 1929.
Schmitt, J. L.: Das Hohelied vom Atem, Augsburg (ohne Jahr).
— Atem — Haltung — Bewegung, Augsburg (ohne Jahr).
— Atem und Charakter, Augsburg (ohne Jahr).
Schnell, W.: Biologie und Hygiene der Leibesübungen, Bln. 1929.
Schreber, D. G. M.: Aerztliche Zimmergymnastik, Lzg. 1855.
Schröder, G.: Allg. Therapie, i. Hdb. d. Tbc. v. Brauer-Schröder-Blumenfeldt, 3. Aufl. Leipzig 1923, Bd. 2, S. 1—60.
Siegfried, K.: Ueber eine besondere Art von Atemübungen bei Lungentbc., Z. Tbk., LIII, 20.
Silberhorn: s. Ranke.
Simon-Aprath, G.: Ueber die Verwendbarkeit der Leibesübungen in der Tuberkulosebehandlung, Z. Tbk. XL, 267.
Slama, A.: Neudeutsches Turnen, Wien 1923.
Söhnelandt, H.: Atmen, aber mit Verstand, Berlin 1909.
Stahnke, E.: Wie wird das Atemvolumen durch Körperhaltung und Lage beeinflußt? Z. physik. Ther. XXXII, (1926), 48.
Surén, H.: Atemgymnastik, Stuttgart 1924.
Sylvan, F.: Heilung der Lungentbc. durch Leibesübungen, Bln. 1930.
Tendeloc: Die Bedeutung der Atemgröße für die Entstehung und die Ausdehnung bzw. Ausheilung der Lungentbc., Brauers Beitr. Klin. Tbk. XI (1908), 229.
Törngren, L. M.: Lehrbuch der schwedischen Gymnastik, Eßlingen 1908.
Thausing: Die Sängerstimme, Stuttg. 1924.
— Die Stimmkraftübung als Heilfaktor, Hambg. 1925.
Ulrici: H.: Lungen- und Kehlkopftuberkulose, Bln. 1924.
Weleminski, J.: Zur Physiologie der Atmung, Mschr. Ohrenheilkd. LXIII, 1027.
Weil: Gesunde Lungen, Bln. 1901.
Wendler, A.: Volkstümliche Atmungskunst, Drsd. 1926.
Wiese: Sport und Atmung, Aerztl. Rdsch. (1925).
Winkelmann, A. P.: Atmen — aber wie? und warum? Bln. 1909.
Winternitz, H.: Stoffwechsel, i. Hdb. d. Tbk. v. Brauer-Schröder-Blumenfeldt, 2. Aufl., Leipzig 1924, Bd. 1, S. 87.
Worringen, K. A.: Sport und Lungenausbildung, Z. physik. Ther. XXXI (1926), 132.

Lebenslauf

Ich wurde als Sohn des Gymnasialzeichenlehrers Franz Lottermoser am 24. Mai 1908 in Insterburg geboren. Nach Erlangung des Reifezeugnisses am staatl. Realgymnasium meiner Vaterstadt begann ich in Königsberg im Wintersemester 1927/28 das Studium der Medizin und der körperlichen Erziehung, besuchte später die Universitäten in Wien, Innsbruck, Königsberg, Berlin, Greifswald, Königsberg. Im Februar 1929 bestand ich in Königsberg die ärztliche Vorprüfung, im Juli die Prüfung als Turn- und Sportlehrer, im Februar 1930 in Spandau an der Preußischen Hochschule für Leibesübungen die Prüfung als Schwimmlehrer und im Sommer 1932 in Königsberg die ärztliche Staatsprüfung. Meine Tätigkeit als Medizinalpraktikant begann ich am 1. August 1932 in Berlin am Khs. Hasenheide. Seit November 1932 arbeite ich in der Kinderheilanstalt der Stadt Berlin in Berlin-Buch.